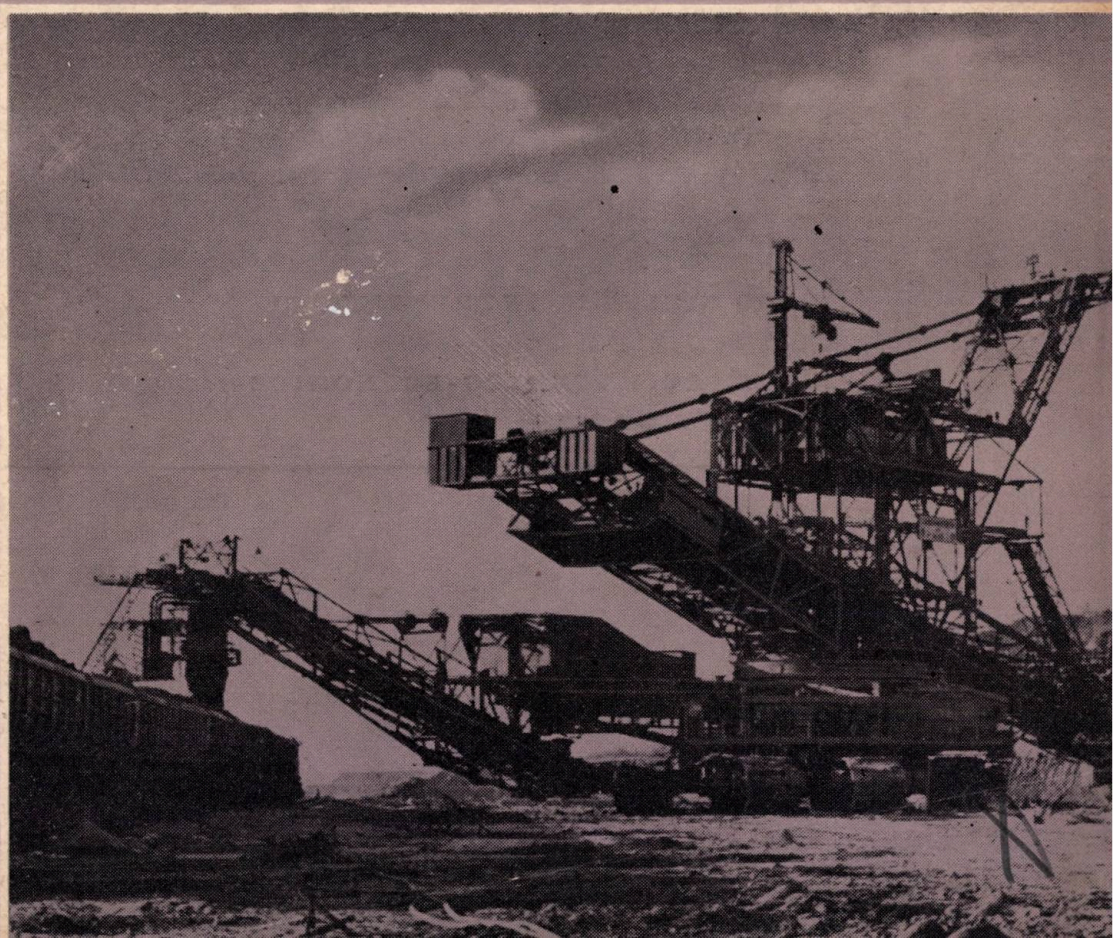
E 1433

KAT

18 478

Revista MINELOR



1

1960

ASIT

REV. MINELOR — XI — 1960 — nr. 1

Ianuarie
1960
Anul XI
Nr. 1

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

* * * *Sarcinile industriei miniere pe anul 1960 în lumina directivelor Plenarei C.C. al P.M.R. din 3–5 decembrie 1959* . . . . . 3 – 4

DUMITRESCU R.: *Problema dezvoltării în adîncime a zăcămintelor metalifere din R.P.R.* . . . . . 5 – 7

GROSSU A. și ANGHELESCU M.: *Metodica de cercetare a pegmatitelor din țara noastră* . . . . . 8 – 15

LUNGU A.: *Determinarea greutății volumetrice a rocilor cu ajutorul razelor gamma* . . . . . 16 – 20

CSILAG A.: *Cîteva probleme legate de determinarea parametrilor susținerii ancorate* . . . . . 21 – 25

SĂLĂGEAN I. și SĂLĂGEAN AURORA: *Determinarea matematică a punctelor optime de colectare, la proiectarea exploatărilor miniere subterane* . . 26 – 28

IONESCU M. N. și DUINEA D. N.: *Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Roga* . . . . . 29 – 36

LUNGU M.: *Posibilitatea valorificării metalelor conținute în apa de mină* . . 37 – 39

NOTE

RECENZII

INFORMAȚII DIN ÎNTREPRINDERI

CRONICA

INFORMAȚII TEHNICO-ECONOMICE

DOCUMENTARE

Clișeul de pe copertă: Excavator cu roată SchRs 1 200.

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 1 — IANUARIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

* * *: **Задачи горной промышленности на 1960 год в свете директив пленума ЦК РРП от 3—5 декабря 1959 года.**
Rev. Minelor, XI, 1, p. 3—4.

Димитреску Р.: **Вопросы развития в глубину металлоносных месторождений РНР.** Анализируются различные типы металлоносных месторождений Румынии с точки зрения возможности продолжения минерализации в глубину.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 5—7.

Гросу А. и Ангелеску М.: **Методика исследования румынских пегматитов.** Освещается методика исследования слюдяных пегматитов, пегматитов с полевым шпатом и пегматитовых кварцев во всех четырех рабочих фазах — общие геологические поиски, детальные поиски, предварительная разведка и детальная разведка. Дается краткое представление о распространении, составе и экономическом значении румынских пегматитов.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 8—15.

Лунгу А.: **Определение объемного веса горных пород лучами гамма.** Описывается новый способ определения объемного веса горных пород посредством поглощения лучей гамма. Рассматривается физический аспект данного явления, а также соответствующее практическое применение. Показан метод работы и приводятся примеры полученных результатов.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 16—20

Силлаг А.: **Некоторые вопросы определения параметров анкерной крепи.**
Rev. Minelor, XI, 1, p. 21—25.

Сэлэджан И. и Сэлэджан Аурора.: **Математическое определение оптимальных сборных пунктов при проектировании подземных шахтных выработок.** Показаны интерпретация и способ математического расчета сборного пункта в горизонтальном плане для сбора продукции из блоков залежи с определенными запасами, для которого общая сумма моментов транспорта является наименьшей.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 26—28.

Ионеску М. Н. и Дуиня Д. Н.: **Исследование румынских каменных углей методом Рога.** Исследуется слеживание каменных углей всех румынских бассейнов при помощи метода Б. Рога. Выводятся заключения о качестве углей по пластам с точки зрения слеживания и возможностей производства кокса.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 29—36.

Лунгу М.: **Возможности освоения металлов, содержимых в шахтных водах.** Приводятся сведения о происхождении и дебите воды в одной из шахт разрабатывающих медный колчедан. При этом описывается химизм явлений минерализации. Далее освещаются попытки освоения меди, результаты достигнутые на установке для цементажа с применением железного лома, устроенной на поверхности.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 37—39

ЗАМЕТКИ
РЕЦЕНЗИИ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ХРОНИКА
ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ
ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

***: The tasks of the mining industry for the year 1960, under the light of the directive lines issued by the Plenary of the Roumanian Worker's Party's Central Committee, december 3—5, 1959.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 3—4.

Dimitrescu R.: **The problem of the expansion into depth of the metal-bearing deposits in Rumanian People's Republic.** Several types of metalliferous deposits in the Rumanian People's Republic are successively analyzed concerning the possibilites of lengthening in depth the mineralization.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 5—7.

Grosu A. and. Anghelescu M.: **The research methodics of pegmatites of our contry.** The paper deals with the methodics of researching micaferous pegmatites, feldspathic pegmatites and pegmatitic quartzes in their four operational phases — the general geological prospection, the prospection going into details, the preliminary exploration and the detailed exploration. Previously, the spread, the constitution and the economical importance of the pegmatites in the R.P.R. are exposed in short.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 8—15.

Lungu A.: **Determining the volumen weight of the rocks with the aid of the gamma-rays.** The paper presents a new method of determining the volumen weight of the rocks, by the absorption of the gamma rays. The article deals with this phenomenon from the physical point of view, as well as with the respective practical application. The working methodics is indicated and examples illustrating the results obtained are given.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 16—20.

Csillag A.: **Some problems related to the determination of the parameters of the anchored supporting.**
Rev. Minelor, XI, 1, p. 21—25.

Sălăgeanu L. and Sălăgeanu Aurora: **The mathematical determination of the optimum collecting points in designing underground mining enterprises.** The interpretation and the mathematical way are indicated of solving the problem of the optimum locating of the collecting point in horizontal plane of the output originated from deposit blocks with definite reserves, point for which the total sum of the transport moment will be minim.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 26—28.

Ionescu M. N. and Duinea D. N.: **The research of mineral coal in the Rumanian People's Republic with the aid of the „Roga"-Method.** The different kinds of coal from all the basins of the R.P.R. are investigated, from the standpoint of the agglutination, using for this purpose the B. Roga-method.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 29—36.

Lungu M.: **The possibility of utilizing the metals contained in the mine water.** Particulars are given on the origin (provenience) and the discharge quantity of a coppery pyrites mine and the chemical process of the mineralization phenomena are described as well.
Rev. Minelor, XI, 1 p. 37—39.

NOTES
BOOK REVIEWS
INFORMATIONS FROM OUR ENTERPRISES
CHRONICLE
TECHNICAL AND ECONOMIC INFORMATIONS
DOCUMENTATION

INHALTSVERZEICHNIS

*** :Die Aufgaben der Bergwerkindustrie für das Jahr 1960 im Lichte der Richtlinien der Plenarsitzung des Zentralrats der Rumänischen Arbeiterpartei vom 3.—5. Dezember 1959.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 3—4.

Dimitrescu R.: **Die Frage der Entwicklung in der Teufe der Erzlagerstätten Rumäniens.** Es werden die verschiedenen Arten rumänischer Erzlagerstätten mit Bezug auf die Möglichkeit der weiteren Entwicklung von Versteinerungen in der Teufe untersucht.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 5—7.

Grossu A. und Anghelescu M.: **Die Untersuchungsmethodik der Pegmatite in unserem Lande.** Nach einer kurzen Darstellung über die Verbreitung, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung der Pegmatite in der R.V.R., betrachtet der Verfasser die Untersuchungsmethodik der glimmerhaltigen und feldspatischen Pegmatite als auch der pegmatitischen Quarze in den vier Untersuchungsphasen: der allgemeinen geologischen Voruntersuchung, der ausführlichen Forschung, der Vorschürfung und der ausführlichen Schürfarbeit.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 8—15.

Lungu A.: **Die Bestimmung des volumetrischen Gewichtes der Gesteine mit Hilfe von Gammastrahlungen.** Es wird ein neues Verfahren für die Bestimmung des volumetrischen Gewichtes der Gesteine vorgelegt, das auf der Absorption von Gammastrahlungen beruht. Man betrachtet dieses Phänomen aus dem Gesichtspunkt des physikalischen Vorganges als auch aus jenem des möglichen Anwendungsbereiches. Es wird die Arbeitsmethodik angezeigt und man gibt einige Beispiele der mit diesem Verfahren erzielten Ergebnisse.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 16—20.

Csillag A.: **Einige Probleme der Parameterbestimmung beim Ankerausbau.**
Rev. Minelor, XI, 1, p. 21—25.

Sălăgean I. und Sălăgean Aurora: **Die mathematische Bestimmung der zweckmässigsten Produktionssammelpunkte bei der Projektierung von unterirdischen Bergbetrieben.** Der Verfasser behandelt die mathematische Lösung der zweckmässigsten söligen Ansetzung des Produktionssammelpunktes bei einer aus mehreren verschieden reichen Lagerteilen stammenden Förderung. Für den auf diese Weise bestimmten Sammelpunkt soll die Gesamtsumme der Transportmomente ein Minimum beweisen.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 26—28.

Ionescu M. N. und Duinea D. N.: **Die Untersuchung der rumänischen Steinkohlen mit dem Rogaverfahren.** Mit dem Untersuchungsverfahren von B. Roga sind die Steinkohlen aus sämtlichen Lagerstätten der R.V.R. auf Sinterungsfähigkeit analysiert worden.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 29—36.

Lungu M. **Die Möglichkeit der Verwertung von in Grubenwässern enthaltenen Metallen.** Nach einer Betrachtung über die Herkunft und Durchflussmenge der unterirdischen Wässer einer Kupferkiesgrube, beschreibt man den chemischen Prozess der Versteinerungsphänomene. Weiter sind in dem Aufsatz die durchgeführten Versuche für Kupferverwertung, die erzielten Ergebnisse und die zu Tage aufgerichtete Zementieranlage auf Eisenabfallstoffen dargestellt.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 37—39.

NOTIZEN
BUCHBESPRECHUNG
NACHRICHTEN AUS DEN BERGWERKEN
VERANSTALTUNGEN
TECHNISCHE UND WIRTSCHAFTLICHE NACHRICHTEN
LITERATURVERZEICHNIS

SOMMAIRE

*** :Les tâches de l'industrie minière pour l'année 1960, sous le jour des directives de la Session plénière du Comité Central du Parti Ouvrier Roumain du 3 au 5 décembre 1959.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 3—4.

Dimitrescu R.: **Le problème du développement en profondeur des gisements métallifères de la R.P.R.** On analyse les différents types des gisements métallifères roumains au point de vue de la possibilité du développement en profondeur de la minéralisation.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 5—7.

Grossu A. et Anghelescu M.: **La méthode de travail utilisée à la découverte des pegmatites dans notre pays.** Après une courte présentation de la constitution, de la distribution et de l'importance économique des pegmatites dans la R.P.R., on fait connaître le système des rechersches utilisé pour les pegmatites micacés et feldspathiques et pour le quartz pegmatitique dans les quatre phases de travail: la prospection géologique générale, la prospection détaillée, l'exploration préliminaire et l'exploration détaillée.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 8—15.

Lungu A.: **La détermination de la densité apparente des roches à l'aide des radiations gamma.** L'auteur présente une nouvelle méthode pour la détermination de la densité apparente des roches par l'absorption des rayons gamma. On analyse le phénomène au point de vue physique et on fait connaître la méthode de travail en donnant des exemples sur les résultats obtenus.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 16—20.

Csillag A.: **Quelques problèmes de la détermination des paramètres du boulonnage des galéries.**
Rev. Minelor, XI, 1, p. 21—25.

Sălăgeanu I. et Sălăgeanu Aurora: **La détermination mathématique du meilleur emplacement des points collecteurs à l'établissement des projets des exploitations minières souterraines.** L'auteur propose une méthode mathématique pour l'établissement du meilleur emplacement dans le plan horizontal du point collecteur de la production provenant des régions différemment riches du gisement. Pour ce point, la somme totale des moments du transport doit indiquer un minimum.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 26—28.

Ionescu M. N. et Duinea D. N.: **L'examen des houilles de la R.P.R. à l'aide de la méthode Roga.** À l'aide de la méthode de B. Roga on a examiné les houilles de tous les bassins de charbon roumains au point de vue de l'agglutination.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 29—36.

Lungu M.: **La possibilité de la mise en valeur des métaux contenus dans les eaux de mine.** On donne des relations sur la provenance et le débit des eaux souterraines d'une mine de pyrite cuprifère. L'auteur décrit le procès chimique de la minéralisation, les essais pour la mise en valeur du cuivre, les résultats obtenus et l'installation de cimentation sur déchets de fer montée à la surface.
Rev. Minelor, XI, 1, p. 37—39.

NOTES
COMPTES RENDUS
INFORMATIONS DES ENTREPRISES MINIÈRES
CHRONIQUE
INFORMATIONS TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES
DOCUMENTATION

Sarcinile industriei miniere pe anul 1960 în lumina directivelor plenarei C.C. al PMR din 3—5 decembrie 1959

Anul 1960 constituie pentru industria minieră din țara noastră începutul unei noi etape de dezvoltare și de progres tehnic.

În perioada 1950—1959, această ramură a înregistrat o serie de succese. Astfel, producția de cărbune a crescut cu peste 100%, iar cea de minereuri neferoase cu peste 80%, aceste creșteri obținîndu-se atît prin punerea în funcțiune a unor noi unități miniere, cît și prin mărirea capacităților de producție ale minelor existente.

Plenara C.C. al P.M.R. din 3—5 decembrie 1959 a indicat liniile de urmat în dezvoltarea economiei noastre în anul 1960 și a trasat o serie de sarcini.

În cadrul acestor sarcini ritmul de dezvoltare a industriei miniere va trebui să fie mai rapid, pentru a corespunde dezvoltării rapide a întregii economii naționale. Importanța sarcinilor ce revin lucrătorilor din industria minieră în anul 1960 și în anii viitori impune o nouă orientare a acestei industrii în ce privește mecanizarea, automatizarea și perfecționarea procedeelor tehnologice, în scopul creșterii substanțiale a productivității muncii, creșterii producției și reducerii corespunzătoare a prețului de cost.

Dezvoltarea rapidă a industriei miniere necesită executarea unor importante investiții în acest scop. Pentru asigurarea eficacității acestor investiții se cere în primul rînd cunoașterea amănunțită a rezervelor de substanțe minerale utile și condițiile de zăcămînt ale acestora. Pe baza acestor cunoștințe se vor putea stabili soluțiile optime de deschidere, ca și capacitățile optime de producție ale minelor, în condiții cît mai economice. Prospecțiunile geofizice vor trebui să fie extinse la maximum, ele conducînd la reducerea cheltuielilor de explorare geologică. O deosebită atenție va trebui acordată posibilității stabilirii prin prospecțiuni a tectonicii zăcămintelor și regimului hidrogeologic, în special pentru minele de cărbuni. Totodată pentru a permite o cît mai bună orientare în ceea ce privește posibilitățile tehnice și economice de exploatare și de mecanizare a extracției la noile zăcăminte, este necesară determinarea în timpul lucrărilor de explorare atît a variației conținutului de substanțe minerale utile, cît și a caracteristicilor fizico-mecanice a rocilor înconjurătoare și a regimului de gaze în cazul zăcămintelor de cărbuni.

O altă problemă care trebuie rezolvată este aceea a măririi capacității de producție a exploatărilor prin crearea de mari unități miniere, bine dotate din punct de vedere tehnic.

Proiectele elaborate arată că dublarea și chiar triplarea capacității de producție la unele mine este posibilă și are ca efect o sensibilă reducere a prețului de cost al producției. Aceasta dovedește că în industria noastră minieră există importante posibilități de sporire atît a producției cît și a eficienței economice.

Se constată că productivitățile fizice totale în întreprinderile noastre miniere sînt prea scăzute față de productivitățile realizate în abataje. Aceasta se explică prin faptul că în situația actuală de organizare și de mecanizare a procesului de producție, pentru un muncitor din abataj sînt necesari 3—4 muncitori în subteran și la suprafață ocupați în procesele auxiliare și de deservire. Rezultă că prima cale de mărire a productivității muncii pe întreprindere este aceea de a introduce în minele noastre mecanizarea complexă, înțelegînd sub aceasta mecanizarea tuturor proceselor de la abataj și pînă la expedierea produsului finit (cărbunele spălat, concentrat).

În acest sens, o deosebită atenție trebuie acordată mecanizării tăierii și îmbunătățirii indicilor de folosire a mecanismelor. Pentru minele din Valea Jiului, unde prezența intercalațiilor de sferosiderită limitează posibilitatea mecanizării complexe cu ajutorul combinelor, se impune mecanizarea combinată, fiind indicată folosirea plugurilor concomitent cu pușcarea cu apă sub presiune. La exploatările de lignit este necesar să fie experimentată susținerea cu scuturi și noi tipuri de combine adecvate condițiilor fizico-mecanice ale lignitului. În minele de minereu se impune modernizarea utilajului de perforare, utilaj de bază în această ramură, de care depinde în cea mai mare măsură productivitatea muncii în abataj. Totodată este necesară extinderea metodelor de exploatare de înaltă productivitate, cu mecanizarea transportului în abataj, cum și cu reducerea la minimum a pierderilor de zăcămînt.

Pentru a se putea generaliza mecanizarea încărcării la săparea galeriilor, este necesară adoptarea unor profile de săpare corespunzătoare, care să asigure posibilitatea de încărcare cu mașini de fabricație curentă. Trebuie ținut seama de faptul că o eventuală mărire a profilelor are ca efect pozitiv îmbunătățirea condițiilor de aeraj la exploatare, ceea ce contribuie la sporirea productivității muncii, respectiv la reducerea cheltuielilor de exploatare. În ceea ce privește săparea suitorilor, este necesară mecanizarea acestor lucrări în industria carboniferă, cum și îmbunătățirea condițiilor de săpare a suitorilor în minele metalifere prin folosirea găurilor de sondă preliminare.

Săpării puțurilor trebuie să i se acorde o mai mare atenție atît ca mărire a gradului de mecanizare, cît și ca modernizare a procedeelor de săpare. În general, în domeniul lucrărilor de înaintare trebuie să se depună un efort deosebit, așa fel încît în scurt timp să se asigure viteze medii lunare pe întreaga ramură de 50—60 m la galerii, 30—40 m la suitori și 20—30 m la puțuri.

Problema susținerii și a dirijării presiunii rocilor este o problemă care necesită rezolvarea urgentă în primul rînd pentru minele de cărbuni. Susținerea cu cadre hidraulice păşitoare apare în prezent ca singura cale care permite mecanizarea complexă a abatajelor din aceste mine.

Pentru minele de minereuri ritmul rapid de dezvoltare, capacitățile sporite de producție, ca și viteza mărită de avansare în adîncime, impun adoptarea unor noi soluții în ceea ce privește rambleierea, cum ar fi, de exemplu, rambleierea hidraulică, cu folosirea sterilului de la flotații.

Se constată că în multe cazuri transportul subteran constituie o strangulare, împiedicînd creșterea capacităților de producție a minelor și a productivității muncii. Este necesar ca în scurt timp transportul subteran, această fază importantă a procesului de producție minieră, să fie temeinic studiat și rezolvat pe linia mecanizării și electrificării. În acest sens se impune, în special în minele de lignit, extinderea transportului continuu cu benzi transportoare, soluție care se încadrează într-o schemă automatizată și poate asigura mărirea într-o însemnată proporție a producției și a productivității muncii în subteran.

Deschiderea noilor mine, ca și mărirea capacității de producție la minele existente impun de asemenea o tratare mai amănunțită a problemei mecanizării lucrărilor în incinta minelor.

În viitorii ani problemele tehnologice de preparare a cărbunilor și minereurilor vor trebui să fie rezolvate pe linia măririi capacităților instalațiilor existente, prin automatizarea procesului tehnologic și controlul automat al acestora. De asemenea, este necesară modernizarea proceselor de preparare în scopul asigurării măririi extracției la prepararea minereurilor și reducerii conținutului de cenușă la spălătoriile de cărbuni.

Creșterea nivelului de mecanizare ca și necesitatea automatizării unor procese în industria minieră impun rezolvarea satisfăcătoare și cît mai grabnică a unor probleme ca :

— alimentarea cu energie la nivelul corespunzător nivelului de mecanizare necesar asigurării creșterii producției și productivității muncii, în condițiile reducerii prețului de cost ;

— îmbunătățirea calității utilajului fabricat în țară la nivelul celui existent în țările cu tehnică avansată ;

— asigurarea condițiilor de tehnica securității muncii, care să permită continuitatea procesului de producție și creșterea productivității muncii ;

— ridicarea calificării muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor, în scopul folosirii optime a noilor utilaje și a aplicării metodelor și procedeelor de lucru avansate, cerute de automatizarea și mecanizarea proceselor de producție ;

— intensificarea și lărgirea preocupărilor în domeniul cercetărilor miniere, în așa fel încît acest domeniu să constituie rezervorul de progres necesar asigurării dezvoltării industriei miniere în anii următori ;

— îmbunătățirea proiectării, prin adoptarea noilor metode și procedee de lucru, care asigură o eficiență optimă a investițiilor și prețul de cost al producției miniere.

Ținînd seamă de avîntul cu care muncitorii, inginerii și tehnicienii din industria minieră au răspuns și pînă în prezent sarcinilor trasate de partid, sîntem siguri că ei vor asigura atît în anul 1960, cît și în anii ce urmează depășirea prevederilor planului de perspectivă, în condițiile măririi productivității muncii și reducerii continue a prețului de cost al producției.

La începutul acestei noi etape de dezvoltare a industriei miniere din țara noastră, „Revista Minelor" urează tuturor muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor din industria minieră succes în muncă, pentru prosperitatea scumpei noastre patrii — Republica Populară Romînă.

Ing. Radu Dimitrescu
Candidat în ştiinţe geologice

Problema dezvoltării în adîncime a zăcămintelor metalifere din R. P. R.

CZ 622.016 : 622.34

Problema dezvoltării în adîncime a zăcămintelor metalifere este, fără îndoială, una dintre problemele grele de ordin teoretic şi practic, care se pune geologului minier: ea îşi aşteaptă încă rezolvarea de ordin principial şi în prezent nu se pot face încă decît consideraţii empirice în această privinţă. Cu atît mai grea apare deci sarcina celui care trebuie să trateze despre această problemă. Expunerea care urmează se va baza pe o serie de cazuri concrete, scopul ei fiind acela de a ridica problema şi de a provoca discuţii.

Ca să ne apropiem progresiv de fondul chestiunii, vom spune cîteva cuvinte despre zăcămintele de minereuri sedimentare. La orice zăcămînt sedimentar se pune cu precădere problema extinderii sale laterale, cea în adîncime fiind limitată în mod fatal de orizontul stratigrafic, de care este legat zăcămîntul. Cercetările amănunţite în aceste cazuri privesc mai ales litologia şi tectonica regiunii, iar cea de-a treia dimensiune rămîne un element local, în a cărui determinare este greu să apară surprize în ceea ce priveşte ordinul de mărime. Desigur, acolo unde avem orizonturi sedimentare groase, cu o răspîndire neuniformă a minereului în tot cuprinsul lor, este imposibil a se face vreo prevedere.

Mai mult, ne vom opri la zăcămintele de minereuri din complexele cristaline, pentru care vom lua ca model zăcămintele de mangan tip Iacobeni sau Delineşti, zăcămintele de fier tip Teliuc sau Ghelar şi zăcămintele de pirite cuprifere tip Burloaia. În mare parte, lucrurile spuse în paragraful precedent îşi găsesc aplicare şi în cazurile de faţă. Perspectivele extinderii în adîncime rămîn o chestiune foarte acută pentru fiecare zăcămînt în parte; nu se pot adopta însă criterii sigure în această privinţă şi rezolvarea, chiar principială, este imposibilă, după părerea noastră. Într-adevăr, fie că am socoti aceste zăcăminte ca sedimentogene, fie că le-am socoti ca sedimentar-vulcanogene (exhalative), ele sînt legate de anumite orizonturi stratigrafice (para sau orto-şisturi); dezavantajul complexelor cristaline constă în intensa cutare, uneori izoclinală, în numeroase falieri sau chiar în structura în solzi, care toate la un loc se combină cu o repartiţie iniţial neuniformă sau discontinuă a mineralizaţiei şi cu o puternică eroziune subsecventă.

Vedem deci că prezenţa sau chiar felul dezvoltării la suprafaţa unui zăcămînt nu ne aduce nici o lămurire de ordin sistematic pentru o apreciere a dezvoltării mineralizaţiei în adîncime; să nu uităm de asemenea că legarea minereului de anumite repere stratigrafice (orizonturi de cuarţite negre, de cloritoşisturi, de porfiroide etc.) constituie un criteriu de prospecţiune, dar nu o indicaţie asupra dezvoltării în adîncime a unor zăcăminte. Ştiut este astfel, ca să ne mărginim la două exemple opuse, dar alăturate în spaţiu, că zăcămîntul de mangan de la Arşiţa (Iacobeni) suferă, sub orizontul Republica, o gîtuire absolut imprevizibilă, cuarţitele negre păstrîndu-şi totuşi dezvoltarea, pentru ca în adîncime mineralizaţia să reapară mult subţiată; pe de altă parte, la Argestruţ, lucrările miniere au pus în evidenţă un corp de minereu care se dezvoltă spre adîncime şi care nu era cunoscut la suprafaţă.

În consecinţă, în cazul zăcămintelor metamorfice de minereuri, urmărirea lor în adîncime va necesita totdeauna un volum mare de lucrări de explorare şi care, fiecare în parte, nu vor putea fi conduse decît după criterii locale obişnuite.

Din punct de vedere regional, însă, problema se pune în felul următor. Condiţiile de formare a unor zăcăminte sedimentare metamorfozate, de tipul celor de minereuri de fier din Poiana Ruscă, de pildă, presupun o răspîndire iniţială în spaţiu a acestora sub forma unei arii probabil alungite, ca toate zonele sedimentare, dar la care ordinul de mărime al lungimii nu poate întrece de mult mai multe ori pe cel al lăţimii. Or, actualmente, găsim zăcămintele lenticulare din Poiana Ruscă mediană grupate într-o „centură" a cărei grosime (corespunzînd pachetului stratigrafic în care au fost realizate condiţiile de formare ale mineralizării) nu întrece 1—2 km, lungimea ei trecînd de 20 km. Dacă am presupune că mineralizaţiile se rezumă la cele cunoscute actualmente şi exploatate sau explorate (prin faptul că aflorează la suprafaţa de eroziune actuală), ar trebui să admitem că zona iniţială de sedimentare a avut o formă disproporţionat de alungită, liniară am putea spune, ceea ce nu este în acord cu premisele noastre (o asemenea formă a unei zone de sedimentare, după părerea noastră, nu s-ar putea pune decît în legătură cu o linie de ţărm). Dar dacă adoptăm ipoteza iniţială a unei zone mult alungite, dar nu „filiforme", rezultă că, chiar dacă fiecare ivire individuală nu se prelungeşte în adîncime, zona Poiana Ruscă mediană în ansamblu trebuie să se continue în jos. Ni se pare de asemenea posibil ca ra-

portul între lungimea totală a zonei şi lăţimea ei iniţială (corespunzînd azi extinderii în adîncime) să fie aproximativ acelaşi cu raportul dintre aceste două dimensiuni la fiecare zăcămînt în parte; de asemenea, statistic vorbind, densitatea mineralizaţiilor în diverse secţiuni orizontale, cea superioară corespunzînd suprafeţei de eroziune actuale, nu se poate îndepărta prea mult de la o medie, oarecum constantă.

Din cele spuse, rezultă că, după părerea noastră, un program de sondaje de adîncime, dispuse în reţea relativ densă, are şanse de a întîlni zăcăminte, care nu ajung la suprafaţă, dezvoltîndu-se numai în profunzime. Dificultăţile provin din înclinările mari ale Cristalinului zonei mediane: 50—70°, uneori ajungînd pînă la verticală. Aceasta face ca lăţimea actualmente utilă din zona de sedimentare să fie destul de mică.

În acelaşi timp, şansele maxime de dezvoltare în adîncimea permisă de limita actuală de exploatabilitate le-ar prezenta, prin analogie şi mergînd din aproape în aproape, zona în care se cunosc şi la suprafaţă corpuri de minereuri mai importante, şi anume, zona estică Teliuc—Ghelar.

Raţionamentul nostru se poate aplica cu uşurinţă, cu mici modificări, şi în cazul în care admitem o origine metasomatică pentru mineralizaţiile de fier. Chiar mai puţin decît în ipoteza precedentă, zona de metasomatism nu ar putea avea o formă liniară.

O reţea de sondaje s-ar putea recomanda, în cazul acceptării riscului unor investiţii scumpe şi îndrăzneţe, şi în cazul zonei nordice din Poiana Ruscă, cu mai puţine şanse de a găsi însă corpuri importante, deoarece acestea lipsesc şi din aflorimente. Persistenţa „centurii" nordice însă nu exclude o oarecare îmbogăţire în adîncime (după cum, trebuie să subliniem, nu este exclusă o sărăcire în adîncime, treptată însă, în zona mediană).

Dacă trecem la zăcămintele de mangan din Carpaţii Orientali, Munţii Sebeş sau Semenic, vom vedea că exact acelaşi raţionament se aplică şi acolo. Prin lucrările de explorare însă executate în ultimii ani, cunoaşterea zăcămintelor în adîncime a fost în general împinsă pînă aproximativ la actuala limită de exploatabilitate, astfel încît nu ne putem aştepta la surprize în această privinţă. Raţionamentul nostru nu-l vom aplica însă şi zăcămintelor de pirite cuprifere din Carpaţii Orientali, deoarece acestea, deşi apar răspîndite pe o zonă foarte întinsă în masivul cristalin, nu se grupează în zone cu densitate mare, în care să se poată trece la o explorare în adîncime prin reţea de sondaje.

Trecem acum la zăcămintele metalifere din grupul magmatic. Dintre acestea, vom lăsa de la început la o parte zăcămintele lichid magmatice, din care nu avem exemple în ţară, în afara celor de cromit din Banat. În categoria zăcămintelor post-magmatice, deosebim zăcămintele pirometasomatice de cele hidrotermale. Cele dintîi se limitează la noi în ţară la provincia magmatică banatitică. Sînt zăcăminte clasice intens exploatate în trecut.

Condiţiile geologice principale de care se leagă prezenţa skarnelor mineralizate şi prelungirea lor în adîncime sînt două: existenţa rocilor eruptive şi cea a calcarelor. O a treia condiţie, cea a căilor de acces pentru soluţiile post-magmatice, este îndeplinită, am putea zice, de la sine, avînd în vedere că însăşi răspîndirea în spaţiu a banatitelor este legată de prezenţa sistemului regional de fracturi laramice.

În ultimii ani, a fost reluată explorarea mineralizaţiilor legate de banatite şi s-au pus în evidenţă noi rezerve, atît de minereuri feroase (Ocna de Fier), cît şi de neferoase (Dognecea) Datorită însă legăturii skarnelor din aceste două zone cu un sinclinal relativ puţin adînc de calcare jurasice, perspectivele de adîncime nu le considerăm prea favorabile. În schimb, din acest punct de vedere ar putea deveni interesante vechile exploatări de la Sasca şi Moldova Nouă, cu preţul unor investiţii costisitoare, constînd în foraje dese de mai mare adîncime.

În toate aceste zone însă, se pune azi problema unui alt tip de zăcăminte, legat nu de skarne, ci de însăşi rocile eruptive: mineralizaţii piritoase cu caracter diseminat şi cu conţinut exploatabil de cupru. Un astfel de zăcămînt legat de banatite a fost deschis recent în Iugoslavia, la Maidanpek, avînd cîteva milioane de tone rezerve. Importanţa acestui tip de mineralizaţie nu reiese la o cercetare superficială. Zăcămintele aparţinînd acestui grup pot avea şanse de prelungire în adîncime.

Ajungem, în sfîrşit, la zăcămintele hidrotermale de vîrstă neogenă. Aici, prelungirea în adîncime a filoanelor reprezintă o problemă în jurul căreia s-au făcut şi se pot face discuţii numeroase, legîndu-se mineralizaţiile de anumite condiţii termodinamice sau tectonice ale scoarţei, de prezenţa magmelor în general şi a anumitor magme în special, de gradul de eroziune etc. Rezultatele la care au ajuns diferiţi cercetători se contrazic, de multe ori; important este însă faptul că problema s-a putut pune aci în mod principial, ceea ce, după părerea noastră, este imposibil la toate tipurile de zăcăminte enumerate pînă acum.

Problema prelungirii în adîncime a filoanelor de tip epitermal sau mezotermal, aşa cum se întîlnesc ele la noi în ţară, comportă o latură calitativă (caracterul mineralizaţiei) şi una cantitativă (volumul mineralizaţiei).

Încercarea principală de abordare a problemei o constituie teoria zonară a depunerii minereurilor. Concluziile pentru ţara noastră,

aplicînd concepţia zonară a lui *Emmons*, sînt următoarele *) :

A. Zăcămintele din Munţii Apuseni se află în zona auro-argentiferă, fiind constituite din filoane cu aur nativ, mai rar cu sulfuri aurifere sau cu telururi. Zăcămintele sărăcesc în profunzime, zona de concentraţie exploatabilă îngustîndu-se: sub zona auro-argentiferă urmează zona sterilă a lui Emmons.

B. Zăcămintele din regiunea Baia Mare se repartizează în două grupe principale:

1. Zăcăminte aurifere, formate din filoane de cuarţ cu aur nativ sau cu sulfuri aurifere; la unele dintre ele se constată sărăcirea în adîncime.

2. Zăcăminte polimetalice, în care se poate observa, în general, o dispoziţie zonară: în partea superioară, o zonă a aurului, apoi, succesiv, zone ale argintului, plumbului, zincului şi, în sfîrşit, în unele orizonturi inferioare, o zonă a cuprului. În general, mineralizaţiile ar prezenta un caracter „telescopat", ceea ce se traduce prin combinarea zonei plumbului cu cea a argintului în sus şi cu cea a zincului în jos.

Cam acelaşi caracter l-ar avea zonalitatea în acest din urmă tip de zăcăminte, de Pb-Zn-Cu-Au-Ag, după *Wernicke* **).

O zonă superioară (B_2) ar fi caracterizată prin prezenţa sulfosărurilor de Ag şi a tetraedritului, apărînd împreună cu galena. În zona inferioară B_1, predomină blenda, calcopirita şi pirita, urmînd ca mai în adîncime, să apară puţin W şi Bi, iar apoi rădăcinile sterile. Aurul ar apărea asociat cu argintul în zona superioară (există însă şi o variantă care nu se realizează în Carpaţi, în care aurul se separă de Ag, concentrîndu-se în zona B_1). În general, la zăcămintele vulcanice-extruzive, zonalitatea nu e prea pronunţată, iar adîncimea exploatabilă este mai mică decît la cele plutonice.

Cîteva date concrete de care dispunem în privinţa filoanelor metalifere din Munţii Apuseni arată că, de multe ori, în patrulaterul aurifer mineralizaţia merge sărăcindu-se în adîncime. Unele zăcăminte s-au menţinut, ce-i drept, şi la orizonturile inferioare, dar, în general, conţinutul în Au scade considerabil. Din aceste motive, se pare că perspectivele dezvoltării în adîncime a acestor zăcăminte aurifere nu sînt prea favorabile, iar posibilitatea trecerii la un alt tip de mineralizaţie rămîne deocamdată în domeniul teoriei. Face excepţie doar un zăcămînt polimetalic, de tip stockwerk, ale cărui posibilităţi sînt departe de a fi epuizate.

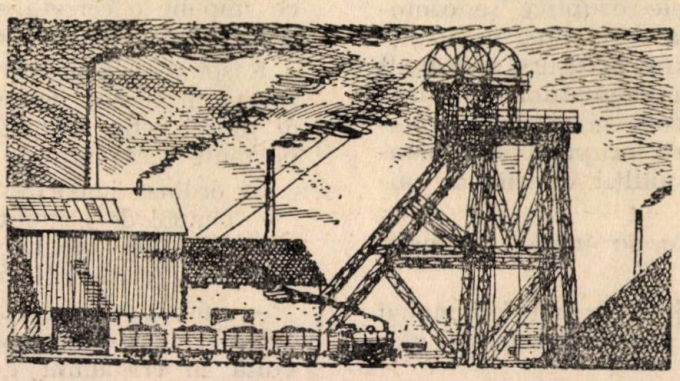
În regiunea Baia Mare lucrurile se prezintă oarecum altfel. Atît la grupul de zăcăminte aurifere, cît şi la grupul de zăcăminte polimetalice, se poate observa că, acolo unde există mineralizaţii importante, acestea se prelungesc în adîncime fără a-şi pierde din dezvoltare. Desigur, situaţia nu se prezintă la fel de favorabilă la toate zăcămintele, existînd exemple ale unor efilări sau sărăciri în adîncime.

Ceea ce am vrea să subliniem însă, este faptul că zăcămintele principale de azi prezintă perspective favorabile de dezvoltare în adîncime şi, în cazul Băii Sprie, există indicii de trecere la un tip de mineralizaţie meso-hipotermal.

După cum se vede, o concluzie generală nu se poate trage din toate cazurile expuse mai sus. Un lucru cert este acela că, pentru dezvoltarea bazei de materii prime minerale a ţării, pe lîngă efectuarea unor întinse explorări, se impune stimularea activităţii ştiinţifice, care să clarifice principiile însăşi de orientare a acestor lucrări. Dotarea cu aparatură modernă a laboratoarelor, calificarea de cadre în diferite metode noi, ridicarea eficienţei geologilor noştri prin schimbul larg de experienţă cu geologi din ţările prietene, sînt factori importanţi care vor contribui la rezolvarea cu succes a acestei importante probleme.

*) T. Ghiţulescu. *Distribution de la minéralisation dans les gisements d'âge tertiaire de Transylvanie.* Bul. Soc. Rom. Géol. vol. II, Bucureşti, 1935.

**) Wernicke. *Die primäre Erzverteilung.* Halle, 1939.



Ing. A. Grosu și ing. M. Anghelescu

Metodica de cercetare a pegmatitelor din țara noastră

CZ 622.03:622.367.001.5

Pegmatitele pot fi asimilate cu roci filoniene de compoziție asemănătoare cu a magmelor din care derivă. Se deosebesc însă de rocile mamă prin deosebita creștere a mineralelor componente și îmbogățirea în metale rare. Se poate vorbi despre tot atîtea feluri de pegmatite, cîte feluri de magme există: pegmatite granitice, pegmatite sienitice, pegmatite gabbroice etc.

Ipoteza originii magmatice a pegmatitelor, îmbrățișată de un cerc larg de cercetători, a fost fundamentată de savantul sovietic, acad. A. E. Fersman.

A. E. Fersman ajunge la concluzia că pegmatitele s-au format printr-un proces de diferențiere magmatică, din topiturile reziduale de silicați bogați în compuși volatili.

Un alt savant sovietic, prof. Zavariţki, a emis însă ipoteza că pegmatitele au luat naștere în urma recristalizării unor porțiuni de roci-mame (granite, gneisse, micașisturi, sienite, gabbrouri), sub acțiunea unor soluțiuni hipervolatile care s-au separat într-un anumit stadiu de metamorfism și s-au saturat în componenții mineralelor din rocile respective. Cu alte cuvinte, Zavariţki susține că pegmatitele se formează în urma unor fenomene legate de metamorfism.

Problema originii pegmatitelor rămîne totuși nerezolvată. Și într-un caz și în altul se poate admite însă că soluțiunile pegmatitice formate în condiții de mare adîncime circulă uneori, la distanțe apreciabile de locul de formare, pînă acolo unde găsesc condiții prielnice de cristalizare.

Cum în adîncurile scoarței terestre fenomenele metamorfice și cele eruptive se contopesc, se poate admite că rezolvarea problemei genetice a pegmatitelor nu ar ușura prea mult cercetarea și explorarea pegmatitelor, întrucît soluțiile mineralizante care generează pegmatitele, fie ele de natură eruptivă sau metamorfică, nu prezintă condiții diferite de punere în loc.

Uzual, prin pegmatite se înțeleg pegmatitele granitice.

În prezenta expunere ne vom referi numai la pegmatitele granitice care sînt cele mai răspîndite la noi în țară.

Componenți principali

Componenții principali ai pegmatitelor sînt feldspații, cuarțul și micele. Se cunosc pegmatite constituite numai din feldspat sau numai din cuarț. Ele reprezintă termenii extremi în care pot exista toate stadiile intermediare. În afară de aceste minerale, pegmatitele mai pot conține:

— compuși ai borului: turmalina Y_8 XY (OH, F)$_4$ ($Si_6O_2B_3$) în care X = Na, Ca; Y = Li, Al, Mg, Fe^{00}, Fe^{000}, Te^{000}, Cr^{000}, Mn;

— compuși ai fluorului: fluorina CaF_2; topaz $Al_2(Fe,OH)_2SiO_4$; fluoroapatit $Ca_5F(PO_4)_3$; criolit $Na_3(AlF_6)$;

— compuși ai clorului: clorapatit $Ca_5Cl(PO_4)_3$;

— compuși ai litiului: mice de litiu; lepidolit KLi 1,5 Al 1,5 (Si_3AlO_{10}) (F, OH)$_2$; zinnwaldit KLi Fe Al (Si_3AlO_{10}) (F,OH)$_2$; ambligonit Li Al (PO_4) (F, OH); spodumen Li Al (Si_2O_6);

— compuși ai beriliului: beril $Be_3Al_2(Si_6O_{18})$; fenacit Be_2SiO_4;

— compuși ai pămînturilor rare: ortit (Ca, Ce)$_2$ (Al, Fe)$_3$ Si_3O_{12} (O, OH); monazit Ce (PO_4); thorit Th (SiO_4); tantalit (Fe, Mn) (Ta, Nb)$_2O_6$;

— oxizii și sulfurile unor metale grele ca Sn, W, Mo, Cu.

Importanța economică; răspîndire, formă și dimensiuni

Pegmatitele pot forma o gamă întreagă de zăcăminte, în funcție de gradul de predominare a unuia sau a mai multe din mineralele sale componente.

Astfel, se cunosc o serie întreagă de pegmatite exploatate pentru: mică, feldspați și, mai rar, pentru beril, litiu, criolit, casiterit, wolframit, scheelit, uraniu, molibden etc.

La noi, exploatarea pegmatitelor se face numai pentru mică, feldspat, feldspatul potasic și cuarț. Începuturile exploatării acestor substanțe minerale utile sînt recente și putem considera că exploatarea muscovitului a început în cristalinul Lotrului, după primul război mondial.

În anii puterii populare exploatarea pegmatitelor a luat avînt. Electrificarea țării cere o creștere ritmică și corespunzătoare a producției de mică, feldspat potasic de bună calitate și cuarț, care să asigure necesarul de materiale electro-izolante (mica bandă, mica folio, micanite, electro-porcelanuri etc.) ceea ce impune o cercetare geologică temeinică a principalelor cîmpuri cunoscute.

Răspîndirea pegmatitelor în țara noastră este legată în special de cristalinul mezocatazonal al pînzei getice, care găzduiește cele mai importante zăcăminte de pegmatite.

În ordinea importanței amintim:

— cîmpul de pegmatite micafere din regiunea Munților Lotrului, care se dezvoltă pe o suprafață foarte întinsă;

— cîmpul de pegmatite din regiunea Crîjma-Tîlva-Bouțari-Bucova-V. Fierului, care se dezvoltă în cristalinul getic din stînga și din

dreapta văii Bistra şi care se prelungeşte spre sud de Caransebeş pînă în Munţii Semenic;

— pegmatitele feldspatice din cristalinul Munţilor Gilăului — Muntele Rece ;

— pegmatitele feldspatice din cristalinul mezocatazonal al Munţilor Semenicului — Teregova — Armeniş — Globul Craiovei;

— pegmatitele micafere din cristalinul Rodnei — Parva — Valea Rebrei;

— cîmpul de pegmatite micafere din cristalinul de Preluca — Lăpuş.

Forma predominantă a pegmatitelor noastre este cea de lentilă sau filon, prezentînd de cele mai multe ori frecvente ramificaţii, digitaţii şi apofize. În majoritatea cazurilor ele sînt concordante cu şisturile cristaline în care sînt cantonate.

Cînd şisturile cristaline sînt dure şi lipsite de plasticitate, soluţiile pegmatitice nu reuşesc să se insinueze pe şistuozitatea rocilor, ci pătrund pe fracturi sau pe fisuri, luînd o poziţie discordantă faţă de complexul rocii în care sînt consolidate.

Din practică s-a constatat că pegmatitele concordante au o formă mai neregulată, cu diverse ramificaţii, îngroşări şi strangulări, spre deosebire de cele discordante, acestea din urmă păstrînd forma fracturii în care au cristalizat.

Regiunea Crîjma — Bucova — Bouţari este specifică pegmatitelor concordante cu şistuozitatea rocilor cristaline. Pegmatitele discordante sînt mai rare. Ca exemplu clasic poate fi dat pegmatitul de feldspat potasic de la Teregova.

Se mai cunosc cazuri de pegmatite discordante în Munţii Lotrului şi în regiunea Răzoare — Tg. Lăpuş.

Dimensiunile pegmatitelor cunoscute variază între limite foarte largi.

Cea mai mare dezvoltare o au cele din Munţii Lotrului, regiunea Voineasa, care în unele cazuri ating lungimea de cca. 1 km şi o grosime de 200—300 m. Lungimea medie este cuprinsă între 100 şi 500 m, iar grosimea între 10 şi 100 m.

Pegmatitele din celelalte regiuni au o dezvoltare mai modestă, avînd lungimea cuprinsă între 30 şi 300 m, iar grosimea între 1 şi 30 m.

Structura internă a pegmatitelor

Aşezarea substanţelor utile în pegmatit, deşi la prima vedere pare să nu respecte nici o ordine, se supune totuşi unor anumite reguli. Pentru a putea preciza aceste reguli, este necesar să cunoaştem modul cum sînt constituite pegmatitele. Trebuie arătat de la început că pegmatitele nu au o structură omogenă şi că ele sînt formate din unităţi structurale, de compoziţie mineralogică şi structură diferită.

Structura internă a pegmatitelor a fost studiată de E. N. Cameron. În lucrarea „Structura internă a pegmatitelor granitice", Cameron ajunge la anumite concluzii, care pot fi aplicate şi la pegmatitele de la noi din ţară.

După E. N. Cameron unităţile structurale şi litologice ale pegmatitelor se pot clasifica după formă, compoziţie mineralogică şi structură în trei categorii: zone, umpluturi de fracturi şi corpuri metasomatice.

Prin zone se înţeleg învelişurile succesive continue sau întrerupte, ce reflectă într-o măsură mai mare sau mai mică forma corpului de pegmatit. În cazul ideal ele sînt dispuse concentric faţă de zona internă denumită sîmbure sau nucleu.

Zona periferică este numită zona externă, fiind urmată de o zonă marginală sau laterală şi de una sau mai multe zone intermediare care înfăşoară sîmburele.

Fiecărei zone îi este caracteristică o anumită structură şi o anumită parageneză.

În zona externă structura este mai fină, iar dimensiunile mineralelor cresc treptat în spre zona centrală, uneori pînă la mărimi gigantice.

Umpluturile de fracturi sînt formate prin pătrunderea în fracturi şi fisuri a masei pegmatitice în condiţii apropiate de consolidare. Ele au de obicei formă filoniană.

Prin corpuri metasomatice se înţeleg acumulările formate în special prin substituţia unor porţiuni dintr-un pegmatit preexistent în legătură vizibilă sau nu cu o reţea de fisuri sau fracturi.

Dintre aceste unităţi structurale descrise ne vom ocupa numai de structura zonală, deoarece celelalte — umpluturile de fracturi şi corpurile metasomatice — se disting mult mai greu.

Structura zonală a pegmatitelor se poate observa adesea la prima vedere; de cele mai multe ori însă ea nu iese în evidenţă decît în urma unei analize structurale de detaliu.

Zăcăminte de pegmatite muscovitice

Revenind la aşezarea substanţelor minerale utile în pegmatite, se observă că acestea au predilecţie pentru anumite zone sau anumite structuri ale pegmatitului.

Muscovitul de exemplu formează acumulări de importanţă economică în cuprinsul zonei marginale.

O verificare reuşită a teoriei zonalităţii pegmatitelor a fost făcută pe corpul pegmatitic „Pîrîul cu Măr" din regiunea Crîjma (fig. 1 şi 2).

Acest corp a fost explorat sistematic prin lucrări miniere la trei orizonturi denivelate cu 25 pînă la 30 m.

Zăcămîntul a avut o lungime de cca. 200 m, cu o grosime în partea de mijloc de cca. 30 m. Extinderea pe verticală nu a depăşit 100 m. Pegmatitul era concordant cu şisturile mezocatazonale şi înclină cu cca. 70°.

Zona centrală, formată dintr-un sîmbure de cuarț, este situată excentric, fiind mai aproape de coperiș. Zonele intermediare s-au dezvoltat mai mult spre culcuș, fiind formate din microclin, cuarț și feldspat plagioclaz cu o structură grosieră. Spre culcuș zonele intermediare au trecut în mod gradat spre zona marginală, prin apariția în parageneza caracteristică a feldspatului plagioclaz și în cantități din ce în ce mai mare a muscovitului.

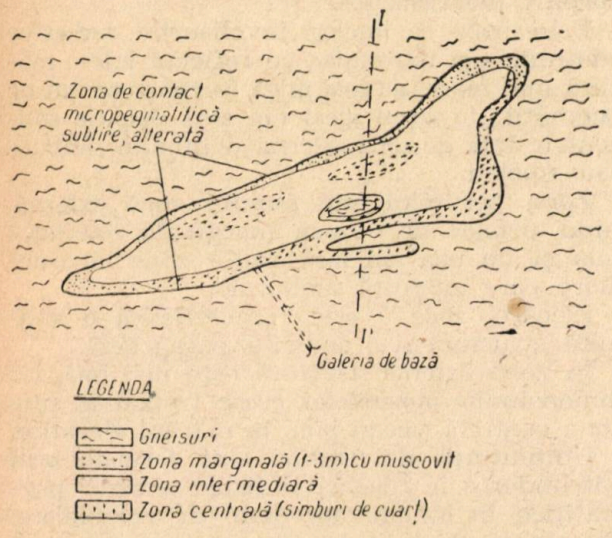


Fig. 1

Zona marginală propriu-zisă a avut o grosime de 1—3 m, fiind situată în culcuș, la contactul cu roca înconjurătoare. Mineralele caracteristice acestei zone sînt feldspatul plagioclaz, muscovitul, feldspatul potasic și cuarțul; ca minerale accesorii s-au mai întîlnit: biotitul, granații și turmalina; în coperișul filonului, zona marginală este foarte slab dezvoltată, făcîndu-se repede trecerea la zona externă, caracterizată printr-o structură fină, micropegmatitică; în culcușul pegmatitului, zona externă nu s-a remarcat decît spre extremitățile pegmatitului.

Profil I-I'

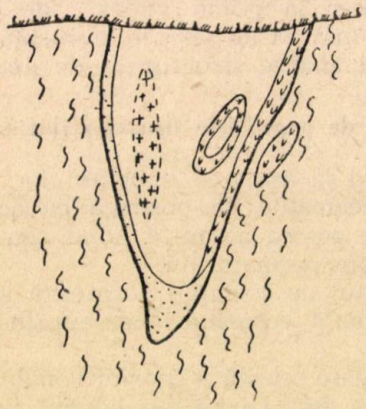


Fig. 2.

Zona marginală a acestui pegmatit a prezentat un interes economic deosebit, fiind bogată în plăci mari de muscovit, curate, fără defecte sau impurități.

Explorarea acestui pegmatit fiind judicios făcută a permis o exploatare rațională și puțin costisitoare. Deși corpul de pegmatit avea grosime de cca. 30 m, s-a exploatat numai zona marginală de culcuș pe o grosime de 1—3 m, fără a se mai face încercări de exploatare și pe alte zone care nu prezentau rentabilitate.

Rezervele de categoria C_1 și C_2 calculate după explorare au fost exploatate în mai puțin de un an. Exploatarea s-a continuat totuși cu o producție mărită încă patru ani. Aceasta se explică prin faptul că la cercetarea pegmatitelor, rezervele de mică sînt evaluate de obicei acoperitor, deoarece zonele de îmbogățire identificate în timpul explorării intră imediat în exploatare fără a se trece la delimitarea lor precisă cu lucrările impuse de metodologie.

Pe de altă parte pentru o evaluare cît mai exactă a rezervelor de mică ar fi necesar ca lucrările de conturare a zonelor de îmbogățire să fie făcute la un gabarit cît mai redus, ceea ce ar majora costul explorărilor.

Cu ocazia explorării și exploatării acestui corp de pegmatit s-a observat că muscovitul se găsește în cantitate mai mare în zonele bogate în feldspat plagioclaz decît în cele bogate în feldspat potasic. Pegmatitele bogate în mică din Munții Lotrului au în general ca mineral preponderent feldspatul plagioclaz.

Dacă ținem seamă că pegmatitele cu feldspat potasic, care se exploatează pentru industria ceramică — Muntele Rece, Armeniș, Teregova — sînt total lipsite de muscovit exploatabil, observația făcută își menține și mai mult valabilitatea.

Această constatare se poate explica prin faptul că feldspatul potasic, avînd aproape același punct eutectic cu cuarțul, generează structuri grafice care nu sînt favorabile dezvoltării muscovitului în plăci mari și în cantități care să poată fi interesante pentru exploatare.

În cazuri excepționale, cînd feldspatul potasic nu formează structuri grafice, se pot întîlni și acumulări de muscovit în legătură cu acest soi de feldspat. Este cazul exploatării de mică „Despina" din regiunea Munților Lotrului, unde preponderent era feldspatul potasic.

Unii cercetători arată că pegmatitele au avut inițial o compoziție mineralogică simplă, formată numai din cuarț și feldspat potasic (microclin), și că ulterior, prin fenomene de substituție metasomatică provocate de soluții fier-

binți bogate în mineralizatori, au ajuns la compoziția mineralogică actuală. Cea mai importantă și mai frecventă este dezvoltarea albitului care substituie microclinul și parțial cuarțul.

Dintre aceste procese ar face parte și dezvoltarea muscovitului. Concomitent cu albitizarea și în parte cu dezvoltarea muscovitului, precum și cu alte transformări ale silicaților are loc și depunerea mineralelor rare caracteristice pentru pegmatite.

În rezumat, se pare că îmbogățirea în mică și metale rare a pegmatitelor micafere este în legătură cu o venire ulterioară de mineralizatori, în timp ce pegmatitele feldspatice nu au suferit fenomene de substituție sau chiar dacă au suferit, acestea au fost de mică importanță și n-au reușit să schimbe decît în mică măsură compoziția inițială a pegmatitului.

Această constatare ar explica de ce pegmatitele feldspatice se găsesc de obicei cantonate în roci mai dure și lipsite de plasticitate, care nu permit o circulație lesnicioasă a mineralizatorilor.

În legătură cu explorarea zăcămîntului „Pîrîul cu Măr", au mai fost făcute constatări care sînt foarte utile de urmărit în cercetarea pegmatitelor, și anume:

a) În interiorul corpului pegmatitic a fost interceptat printr-o nișă de cercetare, o intercalație de gneissuri micacee de ordinul a cîțiva metri lungime.

Această intercalație este înconjurată de o zonă asemănătoare zonei marginale a pegmatitului, foarte bogată în muscovit.

b) O nișă de 2—3 m bătută în culcușul corpului de pegmatit a întîlnit o apofiză a acestuia cu o grosime sub un metru. Conținutul în mică al acestei apofize a fost cu mult mai bogat decît în zona marginală, iar plăcile de mică aveau dimensiuni mari.

Aceste constatări sînt cu atît mai prețioase cu cît ele au fost observate și asupra pegmatitului de la Bouțari — Deac, unde numeroasele apofize întîlnite au avut o mineralizare deosebit de valoroasă în muscovit cu suprafețe mai mari de 50 cm^2.

În regiunile Preluca — Lăpuș și Crîjma — Bucova — Bouțari, cît și în celelalte regiuni, cu excepția regiunii Voineasa — Lotru, s-au întîlnit pegmatite de formă filoniană, cu grosimea pînă la 2 m, în unele cazuri depășind chiar această grosime (filonul Ciungi).

La o parte din aceste filoane s-a observat o mineralizare cu muscovit, în linii mari, uniformă, atît pe direcție cît și în adîncime.

Din punct de vedere structural se poate spune că aceste pegmatite erau formate numai din zone externe foarte subțiri și din zona marginală sau laterală, celelalte zone intermediare și centrale lipsind în întregime.

Zona marginală, de care era legată mineralizația de muscovit, avea o structură medie și o parageneză cu următoarele minerale principale: feldspat plagioclaz, cuarț, mică și în măsură mai redusă feldspat potasic. Ca minerale secundare s-au întîlnit: biotitul, turmalina, granații, apatita și chiar berilul.

Pegmatitul de la „Ciungi" poate fi dat exemplu pentru regularitatea formei, conținutul constant și întinderea lui. Dacă nu vom lua în considerare tectonizările ușoare pe care le-a suferit, putem considera că pînă în prezent este cel mai regulat filon pegmatitic cu muscovit ce s-a exploatat la noi.

Explorarea reușită a pegmatitului micafer „Pîrîul cu Măr" a născut ideea extinderii aceluiași sistem de explorare și la pegmatitele din regiunea Munților Lotru — Voineasa.

Pentru acest scop s-a ales un corp de pegmatit din punctul Padina, care urma să fie cercetat cu lucrări miniere la mai multe orizonturi. Această metodă de explorare nu a dat însă rezultatele scontate. Din această cauză s-au executat lucrări miniere numai la un singur orizont. Ele au relevat prezența unui sistem de fracturi care a fragmentat pegmatitul în mai multe blocuri dislocate pe verticală în formă de trepte.

Structura pegmatitului este de obicei microgranitică, cu frecvente minerale relicte (sericit, biotit) și cu textură uneori șistuoasă.

Această constatare ridică problema așa-zișelor pegmatite hibride (denumite astfel de Fersman), adică a pegmatitelor care au digerat cantități însemnate din rocile înconjurătoare. Prin asimilarea acestor roci, soluțiile pegmatitice s-au răcit mult mai repede, fără a mai avea posibilitatea să cristalizeze normal. O situație similară a fost întîlnită și în punctul Cataracte — Padina Ursului.

Aceste pegmatite cu o structură foarte confuză sînt caracteristice, cu unele abateri, întregului cîmp pegmatitic din regiunea Munților Lotrului.

Acest fenomen de hibridizare a pegmatitelor, care constă în alterarea structurii lor interne, se poate admite și din simpla constatare că pegmatitele intră în alcătuirea geologică a regiunii într-un procent foarte mare. Acest fapt presupune că regiunea a fost afectată de o cantitate considerabilă de soluții pegmatitice, care au asimilat mase mari de roci străine întîlnite în calea lor.

Fără îndoială că regiunea poate oferi toate cazurile intermediare, și anume:

— Zone în care gradul de asimilare a fost foarte avansat; în această fază pegmatitele au o structură microgranitică cu minerale relicte

de multe ori cu o textură orientată, fiind lipsite de importanţă economică.

— Zone în care gradul de asimilare a fost mai moderat şi care se reflectă în structura pegmatitelor printr-o dezvoltare haotică a zonalităţii. Aceste genuri de pegmatite prezintă importanţă economică, însă explorarea lor este foarte dificilă, fiind greu de găsit criteriile de urmărire a porţiunilor de îmbogăţire în mică, acestea depinzînd atît de natura rocilor asimilate, cît şi de compoziţia iniţială a soluţiilor pegmatitice.

În zona Cataracte, de exemplu, se observă adesea că acumulările de muscovit se găsesc în vecinătatea gneissurilor bogate în biotit, apărînd foarte des parageneze de biotit cu muscovit. Rezultă deci că pegmatitele purtătoare de mică sînt localizate cu precădere numai în anumite categorii de roci.

— Zone în care nu a intervenit procesul de asimilare, sau chiar dacă s-a manifestat el a fost numai periferic, fără să deranjeze structura internă a pegmatitelor. Aceste pegmatite prezintă de asemenea interes economic şi totodată prezintă avantajul unei explorări uşoare — zona Pîrîul Frîncu — Lotru şi o parte din corpurile pegmatitice din regiunea Crîjma — Voislova.

În regiunea Munţilor Lotrului se întîlnesc cu predilecţie primele două cazuri şi numai în cazuri rare se întîlneşte şi ultimul. Din cele arătate pînă acum rezultă că pegmatitele micafere se întîlnesc sub diferite forme:

— filoane subţiri, uniform mineralizate cu muscovit, lipsite de zona centrală şi zonele intermediare;

— filoane sau lentile de grosime medie care respectă de obicei o structură zonală normală cu acumulări de muscovit în zonele periferice;

— corpuri de pegmatit groase, cu structuri zonale, parţial dezvoltate, cu acumulări de muscovit dispuse în mod neregulat sau la periferia pegmatitului;

— pegmatite hibride cu textura şistuoasă lipsite de importanţă economică.

Metodologia de cercetare a pegmatitelor se adaptează fiecărei categorii de zăcămînt, după cum se va arăta în continuare.

Zăcămintele de pegmatite feldspatice

Dacă cercetarea pegmatitelor micafere pune probleme atît de diferite, cercetarea pegmatitelor feldspatice este mai puţin complicată.

De la început trebuie să menţionăm că pegmatitele feldspatice, ca şi pegmatitele micafere de altfel, formează cîmpuri aparte. Nu vom întîlni de exemplu pegmatite micafere în cristalinul Gilăului (Muntele Rece), sau în zona centrală a cristalinului Semenicului (Teregova — Armeniş, Globul Craiovei).

Reciproca acestei observaţii este de asemenea valabilă.

Această observaţie, legată şi de faptul că muscovitul apare, în general, în asociaţie cu feldspatul plagioclaz, pune sub semn de întrebare posibilitatea aplicării mult discutatei probleme a exploatării concomitente a micei şi a feldspatului.

Feldspatul exploatat din pegmatitele micafere nu va satisface exigenţele consumatorilor, fiind de calitate inferioară, deoarece nu va întruni procentul de alcalii admisibil. Feldspatul plagioclaz care intervine în proporţia cea mai mare va da probe de ardere fisurate din cauza cantităţilor mari de cuarţ şi eventual de muscovit. La cercetarea pegmatitelor feldspatice se urmăreşte în primul rînd ca ele să nu conţină Fe şi Mn, fie depus sub formă de oxizi hidrataţi din apele de suprafaţă, fie făcînd parte din reţeaua cristalină a anumitor minerale constituente ca: biotitul, cloritul, granaţii, turmalina, pirita etc. Aceste impurităţi la proba de ardere dau puncte negre şi în consecinţă fac feldspatul neutilizabil.

În general pegmatitele feldspatice se exploatează numai la partea superioară şi mai precis deasupra nivelului hidrostatic. Sub nivelul hidrostatic ele se impurifică cu clorit provenit din alterarea biotitei şi cu diverşi oxizi depuşi din circulaţia apelor. Tot în partea inferioară a pegmatitelor feldspatice apar şi sulfuri. Aceste cazuri au fost verificate la exploatările de feldspat de la Teregova şi Armeniş, unde într-adevăr nu s-a exploatat decît partea superioară a pegmatitelor, în profunzime feldspatul impurificîndu-se.

De obicei interesează numai pegmatitele cu grosime mare (de la 5—10 m în sus), în care soluţiile pegmatitice au avut timp să se diferenţieze şi să-şi dezvolte o structură internă normală. Se exploatează de regulă zonele intermediare care au ca minerale principale constituente feldspaţii potasici: microclinul şi ortoza.

Exploatarea în general se face selectiv, abandonîndu-se zonele impurificate cu oxizi şi sulfuri.

Se constată că pegmatitele discordante conţin feldspat de calitate superioară, aceasta explicîndu-se prin faptul că soluţiile pegmatitice nu se impurifică prin asimilarea rocilor învecinate decît în proporţie foarte mică şi numai la contacte.

Zăcămintele de pegmatite cuarţitice

Soluţiile pegmatitice bogate în siliciu dau naştere la aşa-zisele cuarţuri pegmatitice.

La fel ca şi celelalte genuri de pegmatite şi acestea formează cîmpuri separate.

La noi în țară putem cita:

— cîmpul de cuarțuri pegmatitice din complexul șisturilor verzi din Dobrogea, cunoscute sub numele de cuarțuri de Istria;

— cîmpul de cuarțuri pegmatitice din cristalinul Parîng—Vulcan: cuarțurile de Uricani;

— cîmpul de pegmatite din Banatul de Sud;

— cuarțurile de Ogradena.

Aceste cuarturi pegmatitice nu sînt altceva decît niște pegmatite cu o dezvoltare deosebită a zonei centrale. În culcuș și coperiș apar de obicei parageneze cuarț-feldspat, situație observată la cuarțul pegmatitic de la Ogradena.

Cuarțurile pegmatitice de la noi din țară sînt întrebuințate în industria ceramică și în industria sticlei, precum și în instalațiile de filtrare a apelor ca „pat filtrant".

Cuarțurile comune, care se exploatează în scopurile menționate mai sus, trebuie să fie foarte pure și să aibă un conținut de minimum 97% SiO_2 și maximum 0,5% Fe_2O_3.

În practică, cercetarea cuarțurilor pegmatitice constă în special în lucrări de determinare a calității lor. La fel ca și în cazul pegmatitelor feldspatice, nu interesează pentru exploatare decît porțiunile situate deasupra nivelului hidrostatic, care nu sînt contaminate de oxizii de fier secundari. De asemenea sînt inapte pentru exploatare cuarțurile care conțin sulfuri și alte minerale dăunătoare calității (TiO_2, Fe_3O_4 etc.). Cuarțul fiind o substanță utilă, relativ ieftină, nu îngăduie o cercetare și exploatare costisitoare. Din această cauză el nu se exploatează decît în carieră și numai în cazuri foarte rare este economic să fie exploatat și în subteran.

În consecință, la explorarea zăcămintelor de cuarț se va evita executarea de lucrări în porțiunile în care se prevede de la început că nu vor fi exploatate.

Cercetarea pegmatitelor muscovitice

Prospecțiunea și explorarea pegmatitelor constituie o problemă foarte puțin abordată în literatura de specialitate, dat fiind comportarea cu totul deosebită a acestora față de celelalte zăcăminte de substanțe minerale utile.

Metodele de cercetare trebuie să aibă în vedere o adaptare la multiplele situații întîlnite și trebuie să se bazeze pe o documentație temeinică asupra structurii. În practica de cercetare a pegmatitelor micafere se deosebesc aceleași faze de lucrări ca și în metodologia aplicată pentru celelalte zăcăminte, și anume: prospecțiunea generală; prospecțiunea de detaliu; explorare preliminară; explorare de detaliu.

Prospecțiunea generală se efectuează pe planuri cu curbe de nivel la scări cuprinse între 1 : 25 000 și 1 : 10 000.

Prin aceste lucrări se urmărește alcătuirea unei hărți care să cuprindă structura geologică a regiunii, inventariindu-se în același timp toate corpurile pegmatitice din cîmpul respectiv.

În această fază se pot evalua perspectivele de pegmatit micafer din regiune. Conținutul de muscovit se apreciază prin asimilare cu cel stabilit pe alte sectoare cu care prezintă asemănare. În cazul cînd se întîlnesc aflorimente cu muscovit de calitate și în cantitate corespunzătoare, chiar din această fază se trece direct la exploatarea în carieră a muscovitului.

Dacă prospecțiunea generală a arătat că regiunea respectivă prezintă perspective, atunci lucrările de cercetare se continuă cu faza de prospecțiune de detaliu.

Prospecțiunea de detaliu se execută pe planuri cu curbe de nivel la scări cuprinse între 1 : 5000 și 1 : 1000.

Scopul urmărit în cursul acestei faze de lucru constă în stabilirea structurii de detaliu a regiunii, precum și în trierea și sectorizarea corpurilor de pegmatit din perimetrul respectiv.

Operațiunea de triere este pretențioasă și se face pe baza cunoașterii aprofundate a structurii interne a pegmatitelor. Se triază aflorimentele care nu expun decît părțile inferioare ale unor corpuri pegmatitice intens erodate. Acestea se disting printr-o structură micropegmatitică și printr-o continuitate mică în adîncime.

Se elimină de asemenea și pegmatitele cu o structură aplitică, microgranitică și cu o textură orientată, care s-au dovedit că sînt lipsite de interes economic.

În această fază de lucru este necesar să se facă și o sectorizare a cîmpului pegmatitic pe structuri geologice, spre a se putea trage concluzii asupra relațiilor spațiale dintre corpurile de pegmatite micafere și structurile respective.

Prospecțiunea de detaliu este însoțită și de lucrări miniere de suprafață, care ajută pe de o parte la descifrarea structurii geologice, iar pe de altă parte furnizează date informative asupra structurii pegmatitelor pe direcție și în adîncime, precum și asupra conținutului de mică brută (kg mică brută/m^3 pegmatit). Cînd lucrările de suprafață — dezveliri, șanțuri, puțuri — înregistrează zone bogate în muscovit se recurge de asemenea la exploatarea lor în carieră.

Corpurile de pegmatit care s-au dovedit prin lucrările de prospecțiune de detaliu că prezintă structuri favorabile dezvoltării muscovitului formează obiectul explorării preliminare.

Explorarea preliminară presupune executarea lucrărilor miniere de suprafață în mod sistematic, pentru urmărirea extinderii corpurilor de pegmatit și stabilirea comportării structurii atît la nivelul suprafeței, cît și în adîncime.

Conținutul de mică se determină în mod detaliat pe fiecare lucrare în parte.

Literatura amintește că la explorarea pegmatitelor sînt indicate și forajele, întrucît pot oferi date concludente privitoare la dezvoltarea structurii zăcămintelor în adîncime.

La noi în țară ele nu pot fi introduse în momentul de față din cauza prețului de cost ridicat și a lipsei de utilaje ușor transportabile în regiunile greu accesibile, unde sînt localizate pegmatitele. În condiții de teren favorabile se pot executa și galerii scurte de coastă.

În final, pe baza lucrărilor complexe executate se face delimitarea porțiunilor de pegmatit bogate în muscovit și se stabilește conținutul de mică aferent fiecărei porțiuni.

Prin însumarea cantității de mică din aceste porțiuni se stabilește rezerva de mică brută dintr-un anumit perimetru pentru a fi încadrată la categoria C_1. Aceste zone de îmbogățire intră imediat în exploatare în carieră și mai rar subteran. După cum se observă, corpurile pegmatitice, indiferent de gradul lor de cercetare, trec în faza de exploatare dacă se constată că aflorimentele lor sînt bogate în muscovit.

Faza de explorare de detaliu există într-o formă limitată, sfera ei de acțiune afectînd:

a) corpurile pegmatitice intrate în exploatare în fazele premergătoare;

b) corpurile pegmatitice care nu prezintă concentrații de muscovit în aflorimente, însă prin lucrările de cercetare premergătoare s-a stabilit că au structuri favorabile pentru dezvoltarea muscovitului în adîncime.

În primul caz, explorarea de detaliu se confundă cu deschiderea zăcămîntului la orizonturi inferioare.

Corpurile pegmatitice exploatate în carieră se deschid în adîncime prin galerii transversale, direcționale sau prin puțuri. Modul de deschidere al zăcămintelor și într-un caz și în celălalt se stabilește în funcție de configurația terenului și de forma pegmatitului. Distanța dintre orizonturi nu este indicat să fie mai mare de 15—25 m, fiind foarte frecvente efilările bruște ale pegmatitelor în adîncime.

Explorarea de detaliu are ca scop să precizeze forma pegmatitului, să-i stabilească zonalitatea și să găsească legătura care există între structura pegmatitului și concentrațiile de muscovit.

Concomitent, se stabilește detaliat conținutul de mică pe lucrări, pe cuiburi, pe zone și apoi pe zăcămînt.

Lucrările care se folosesc pentru obținerea tuturor acestor elemente variază și trebuie alese în funcție de natura zăcămîntului.

Zăcămintele de mică de formă filoniană subțiri și cu mineralizație relativ uniformă, de tipul „Ciungi" și „Tîlva" (Voislova), sînt cele mai ușor de explorat. Ele se urmăresc direcțional și se compartimentează cu suitori săpați la intervale de 20—30 m.

Filoanele sau lentilele de grosime medie, cu acumulări muscovitice în zonele periferice de tipul zăcămîntului „Pîrîului cu Măr", se explorează cu galerii direcționale pe contacte și cu galerii transversale pentru determinarea atît a grosimii cît și a structurii zonale. Zonele cu concentrații de mică se cercetează pe verticală cu suitori.

Cînd conținutul în mică prezintă uniformitate, distanța dintre suitori trebuie să fie de 20—30 m. Pe aceste zone se pot evalua rezerve de categoria B. Dacă mineralizarea este neuniformă, distanța dintre suitori trebuie micșorată.

În practică nu se recurge la gabarite atît de strînse, deoarece de obicei în aceste cazuri intervine exploatarea.

Aceste zone se explorează cu gabarite mai largi, încadrînd rezervele la categoria C_1.

Explorarea cea mai dificilă are loc în cazul corpurilor de pegmatit groase, cu structuri zonale parțial dezvoltate, cu acumulări de muscovit dispuse în mod neregulat sau la periferia pegmatitelor. În această categorie se încadrează majoritatea zăcămintelor micafere din regiunea Munților Lotrului — Voineasa.

În acest caz, mai mult decît în toate celelalte, explorarea trebuie să se bazeze pe o documentație cît mai avansată a suprafeței și a lucrărilor subterane existente. De obicei aceste corpuri prezintă conture neregulate, cu multe ramificații, precum și numeroase falii cu deplasări importante.

Principiul de explorare care trebuie adoptat în acest caz constă în săparea unor galerii transversale la distanțe mari, de 100—300 m și apoi în completarea cercetărilor prin galerii direcționale pe structurile indicatoare de mineralizație.

Aceste corpuri conțin, în mod obișnuit, enclave de roci străine care adesea sînt bordate de structuri cu concentrații de muscovit și în consecință se impune urmărirea lor cu lucrări corespunzătoare.

În general la explorarea pegmatitelor micafere nu trebuie scăpată din vedere cercetarea ramurilor și apofizelor, care în cele mai multe cazuri conțin cantități mari de muscovit.

Tabela 1

Tabela sinteticã a lucrãrilor de cercetări geologice pentru pegmatite

Faze de cercetare	Prospecţiune generală	Prospecţiune de detaliu	Explorare preliminară	Explorare de detaliu
	scara 1:25 000 — 1:10 000	scara 1:5 000 — 1:1 000	scara 1:2 000 — 1:1 000	scara 1:1 000—1:200
Scopul urmărit	1. Întocmirea hărţii geologice generale. 2. Inventarierea corpurilor pegmatitice. 3. Evaluarea perspectivelor de pegmatit micafer (m^3).	1. Întocmirea hărţii geologice detaliate. 2. Trierea corpurilor de pegmatit şi sectorizarea lor în limita perimetrului respectiv. 3. Stabilirea conţinutului informativ de mică brută (kg mică brută/m^3 pegmatit). 4. Evaluarea rezervelor de pegmatit micafer şi de mică brută la categoriile C_2 (m^3 pegmatit micafer) şi C_1 (t sau kg mică brută).	1. Delimitarea corpurilor de pegmatit la suprafaţă şi stabilirea comportării structurii în adîncime. 2. Stabilirea detaliată a conţinutului de mică brută (kg/m^3). 3. Evaluarea rezervelor de pegmatit micafer şi de mică brută la categ. C_2 (m^3 pegmatit micafer) şi C_1 (t sau kg mică brută).	1. Delimitarea foarte detaliată a corpurilor de pegmatit la mai multe orizonturi. 2. Stabilirea zonalităţii pegmatitelor. 3. Urmărirea zonelor mineralizate în muscovit şi conturarea lor. 4. Stabilirea foarte detaliată a conţinutului de mică brută (kg/m^3) pe cuiburi, pe zone de lucrări etc. 5. Evaluarea şi promovarea rezervelor pînă la categoria B (t sau kg).
Lucrările de executat	1. Prospecţiune geologică.	1. Prospecţiune geologică. 2. Lucrări miniere de suprafaţă (dezveliri, şanţuri, puţuri) executate informativ fără a se încadra în gabarite.	1. Lucrări de suprafaţă (dezveliri, şanţuri, puţuri) eventual foraje, încadrate în gabarite. Obs. Se pot executa şi galerii scurte de coastă.	1. Galerii transversale şi direcţionale. 2. Planuri înclinate. 3. Suitori şi coboritori. 4. Puţuri de deschidere de la suprafaţă. Obs. Distanţa dintre orizonturi va fi cuprinsă între 15 — 25 m.

Exploatare în carieră → *Exploatare în subteran*

Exploatare în subteran

Cercetarea pegmatitelor feldspatice şi a cuarţurilor pegmatice

În metodologia de cercetare a pegmatitelor feldspatice şi a cuarţurilor pegmatitice, prospecţiunea generală şi prospecţiunea de detaliu se efectuează la fel ca şi în cazul pegmatitelor micafere, cu deosebirea că trierea pegmatitelor se face pe baza conţinutului de componenţi dăunători de care am mai amintit anterior.

În faza de explorare preliminară se stabileşte extinderea corpurilor pegmatitice prin lucrări de suprafaţă (şanţuri, puţuri, dezveliri) şi se fac lucrări de probare.

În cazul pegmatitelor feldspatice, feldspatul potasic se sortează în două sau trei clase, după gradul de puritate.

Se pot evalua rezerve din categoria C_1 şi C_2.

Faza de explorare preliminară nu se extinde decît asupra corpurilor pegmatitice situate deasupra nivelului hidrostatic.

Trecerea de la faza de prospecţiune detaliată la explorarea preliminară este condiţionată în majoritatea cazurilor de poziţia regiunii zăcămintelor pegmatitice faţă de căile de acces (căi ferate, şosele), care influenţează direct preţul de cost în cazul exploatării.

Explorarea de detaliu constă în executarea unui sistem de galerii transversale pe direcţie, la mai multe orizonturi, pentru stabilirea indicilor de calitate. Pe direcţie, distanţa între galerii este în general cuprinsă între 20 şi 50 m, iar pe verticală nu trebuie să depăşească 20 m. Pe baza datelor de calitate se conturează porţiunile de pegmatit industrial care se calculează ca rezervă de categoria B.

În explorarea de detaliu se vor evita pegmatitele faliate, care întotdeauna sînt impurificate cu componenţi dăunători.

Principiile generale de lucrări geologice indicate pentru pegmatite se pot concretiza în tabela 1.

Ing. Anton Lungu

Determinarea greutății volumetrice a rocilor cu ajutorul razelor gamma

CZ. 622. 01/03

Una din lucrările esențiale în cercetarea unui zăcămînt o constituie determinarea greutății volumetrice atît a minereului, cît și a rocilor înconjurătoare.

De obicei această operație se face prin luare de probe, parafinare și analiză respectivă de laborator.

În U.R.S.S. în 1953 A. A. Tatarnikov a propus determinarea greutății volumetrice a rocilor cu ajutorul razelor gamma.

Principiul acestei metode constă în măsurarea intensității de radiație absorbită de rocă, aceasta fiind funcție directă de densitatea rocii respective.

Vom căuta să analizăm fenomenul de absorbție în rocă din punct de vedere fizic.

În procesul de absorbție a razelor gamma deosebim trei fenomene:

fenomenul fotoelectric;
fenomenul Compton;
fenomenul formării de perechi.

Dacă fotonul gamma „întîlnește" un atom în drumul său ciocnind un electron a cărei energie de legătură, în atomul respectiv, este mare — toată energia fotonului se transmite asupra electronului, care fiind smuls din atom, primește o energie cinetică egală cu diferența dintre energia fotonului și energia de legătură a electronului în atom:

$$E_e = h\nu - U \qquad (1)$$

unde :

E_e — energia cinetică a fotoelectronului ;
$h\nu$ — energia fotonului ;
U — energia de legătură.

Valoarea lui U este în funcție de orbita din care este smuls electronul (K, L, M, ș.a.m.d.). Cu cît orbita este mai aproape de nucleu, cu atît energia gamma va trebui să fie mai mare pentru a smulge electronul respectiv.

Nu toți fotonii sînt absorbiți de materia respectivă. Există o probabilitate ca fotonul să intre în acțiune cu atomul respectiv. Probabilitatea acestei interacțiuni este în funcție de numărul atomic al elementului respectiv.

Pentru elemente grele și fotoni de energii mici, fenomenul fotoelectric predomină. Efectul fotoelectric scade odată cu creșterea energiei fotonilor și micșorarea numărului atomic al materiei absorbante.

Deci fenomenul fotoelectric este specific pentru elementele cu număr atomic mare și respectiv energii gamma mici.

Dacă fotonul lovește un electron liber sau slab legat în atom, fotonul nu transmite electronului decît o parte de energie; fenomenul este identic cu ciocnirea bilelor de biliard.

Electronul ciocnit primește o cantitate de energie și începe să se deplaseze sub un unghiu oarecare θ pe direcția fotonului, iar fotonul deviază de la traiectoria inițială cu unghiul φ (fig. 1).

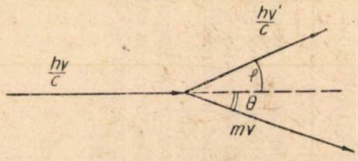


Fig. 1. Schema vectorială a actului de ciocnire.

Fenomenul se petrece în concordanță cu legile de conservare a energiei și a cantității de mișcare.

După legea conservării cantității de mișcare, avem

$$\frac{\overline{h\nu}}{c} = \frac{\overline{h\nu'}}{c} + m\nu \qquad (2)$$

unde ;

$\frac{h\nu}{c}$ — impulsul fotonului înainte de ciocnire;

$\frac{h\nu'}{c}$ — impulsul deviat ;

$m\nu$ — impulsul electronului.

După legea conservării energiei:

$$h\nu + m_0c^2 = h\nu' + mc^2, \qquad (3)$$

unde :

$h\nu$ — energia fotonului înainte de ciocnire ;
m_0c^2 — energia inițială a electronului;
$h\nu'$ — energia fotonului deviat;
mc^2 — energia fotonului după ciocnire.

Din ecuațiile (2) și (3), după o serie de transformări, obținem variația lungimii de undă λ în funcție de unghiul φ de deviere

$$\Delta\lambda = 0{,}0242\ (1 - \cos\varphi). \qquad (4)$$

Variația lungimii de undă în cazul efectului Compton nu depinde de specificul razelor gamma, ci depinde de unghiul de deviere φ.

Energia cuantelor gamma, după deviere sub un unghiu φ, este:

$$h\nu' = \frac{h\nu}{1 + 0{,}0242\ (1 - \cos\varphi)}. \qquad (5)$$

Repartiția unghiulară a fenomenului Compton pentru diferite energii și lungimi de undă o dăm în coordonate polare în fig. 2.

Fiecare curbă este construită pentru un oarecare nivel energetic. Vectorul rază este

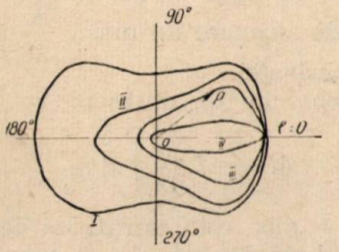


Fig. 2. Repartiția unghiulară a fenomenului de dispersie Compton a radiației γ, în coordonate polare, pentru diferite lungimi de undă.
I—2,4 Å; *II*—0,24 Å; *III*—0,024 Å; *IV*—0,0048 Å.

proporțional cu intensitatea fotonului după ciocnire. Din diagramă observăm că pentru componenta moale a radiațiilor gamma, deviațiile sub un unghiu de 0° și 180° sînt identice.

Pentru radiații dure, nu avem devieri în sensuri opuse, radiațiile dure în general deviază sub unghiuri mici păstrînd direcția razelor incidente.

În felul acesta razele parcurgînd un material oarecare, numărul de fotoni rămîne neschimbat însă energia fiecărui foton scade.

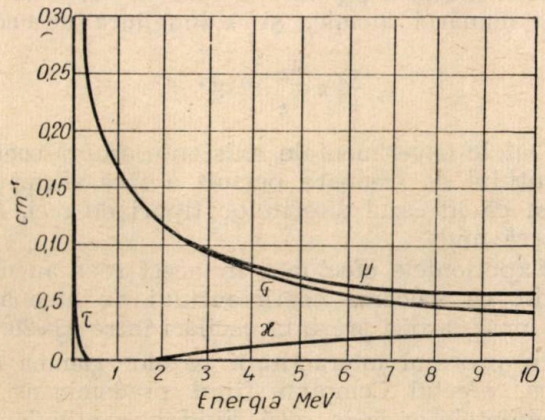


Fig. 3. Variația coeficienților τ, σ, $\varkappa$ și μ în aluminiu.

Cu cît energia fotonului este mai mare, putem considera energia de legătură relativ mai slabă, iar cu cît numărul atomic al elementului este mai mic cu atît energia de legătură este mai slabă.

Dacă energia cuantelor gamma este suficient de mare, respectiv mai mare de 1,022 MeV, parcurgînd printr-o substanță, poate avea loc fenomenul de formare de perechi. Fotonul în cazul acesta își transferă energia unei perechi electron-pozitron.

Diferența esențială între fenomenul fotoelectric și al formării de perechi constă în faptul că fenomenul fotoelectric este legat de energia de legătură a electronului în atom care la elementele grele este de ordinul keV, în timp ce fenomenul formării de perechi este caracteristic într-un domeniu energetic minim de 1,022 MeV.

Cu cît energia cuantelor este mai mare și cu cît numărul atomic al elementului absorbant este mai mare, cu atît devine mai probabilă formarea de perechi.

În diagramele din fig 3 și 4 reprezentăm variația coeficienților de absorbție μ, τ, σ și $\varkappa$ în Al și Pb, unde τ-coeficient de absorbție fotoelectric, σ-coeficient de absorbție Compton; $\varkappa$-coeficient de absorbție prin formare de perechi.

Din diagramă se observă că odată cu creșterea energiei fotonilor gamma, efectul fotoelectric și Compton scad continuu.

Pentru raze gamma de energii mici și elemente grele:

$$\tau > \sigma.$$

Pentru raze gamma de energii mari și elemente ușoare:

$$\sigma > \tau$$

Coeficientul $\varkappa$ crește odată cu creșterea energiei fotonilor. La energii de 1 MeV $\varkappa = 0$ și pentru elemente grele $\varkappa$ ia valori mari.

Datele din tabela 1 ilustrează limita energetică caracteristică fiecărui fenomen de absorbție în parte, pentru trei elemente cu diferite valori pentru *Z*.

Tabela 1

1 Element	2 Fotoefect	3 Efect Compton	4 Fenomenul formării de perechi
Al	pînă la 50 keV	50 keV—15 MeV	peste 15 MeV
Cu	„ 150 keV	150 keV—10 MeV	„ 10 MeV
Pb	„ 500 keV	500 keV— 5 MeV	„ 5 MeV

Din cele expuse mai sus, precum și din tabela 1 putem trage concluzia cum că efectul Compton este un fenomen predominant în procesul interacțiunii razelor gamma cu substanța.

În practica lucrărilor radiometrice efectele foto și formare de perechi pot fi neglijabile.

În cazul rocilor, ținînd cont de faptul că constituția acestora în marea majoritate o formează elementele ușoare ca Si, O, Ca, Na, C, Al și altele, fenomenul Compton în procesul de absorbție va fi predominant.

Dacă *I* este intensitatea fascicolului de raza incidentă care trece printr-o substanță de gro-

sime dx (fig. 5), forma diferențială a atenuării razelor va fi

$$dI = \mu I\, dx \qquad (6)$$

unde:

dI este atenuarea intensității prin substanța dx;

μ — coeficient de proporționalitate numit și coeficient linear de atenuare. Acest coeficient ne arată fracțiunea de energie a razelor gamma absorbite și dispersate într-o substanță de grosime unitară.

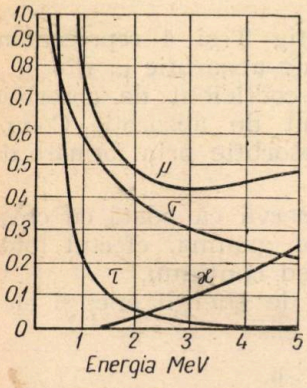


Fig. 4. Variația coeficienților τ, σ, $\varkappa$ și μ în plumb.

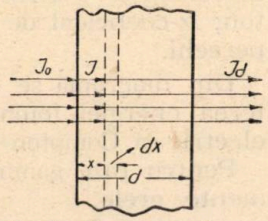


Fig. 5. Schema de atenuare a unui fascicol monocromatic paralel printr-o substanță oarecare.

Integrînd pe (6) pe toată grosimea d a substanței respective, avem:

$$\int_{I_0}^{I_d} \frac{dI}{I} = -\mu \int_0^d dx \qquad (7)$$

sau

$$\ln \frac{I_d}{I_0} = -\mu d. \qquad (8)$$

Trecînd la antilogaritmi obținem legea exponențială de atenuare (fig. 6):

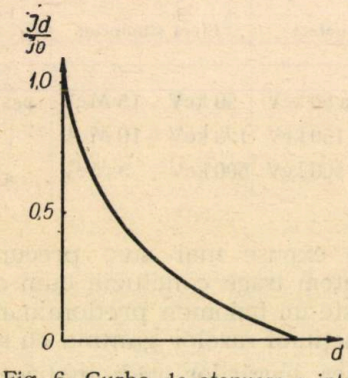


Fig. 6. Curba de atenuare a intensității în funcție de grosimea substanței absorbante.

$$I_d = I_0\, e^{-\mu d} \qquad (8, a)$$

După cum se vede din ecuația (6), dacă μ este constant, raportul $\frac{I_d}{I_0}$ va fi funcție liniară de d.

Dacă exprimăm pe d în cm, coeficientul linear de atenuare va avea ca dimensiuni cm^{-1}, întrucît produsul μd nu are mărimi.

Considerînd că coeficientul linear de atenuare este proporțional cu densitatea materiei absorbante, ne vom folosi de noțiunea coeficientului de atenuare de masă $\frac{\mu}{\rho}$ unde ρ-densitatea substanței.

Introducînd în (6), obținem:

$$dI = -I \left(\frac{\mu}{\rho}\right) dm, \qquad (9)$$

unde $dm = \rho\, dx$ este cantitatea de materie în absorbantul de grosime dx și suprafață 1 cm. Dimensiunea lui dm va fi g/cm^2.

Coeficientul de atenuare de masă va avea dimensiunea cm^2/g.

În cazul rocilor, vom avea o compoziție complexă:

$$\frac{\mu}{\rho} = \left(P_1 \frac{\mu_1}{\rho_1} + P_2 \frac{\mu_2}{\rho_2} + \cdots\cdots\right) \frac{1}{100},$$

unde:

$\frac{\mu_1}{\rho_1}, \frac{\mu_2}{\rho_2}, \ldots$, coeficienți de atenuare de masă a elementelor care intră în constituția rocii;

P_1, P_2, P_3,... cantitățile elementelor respective, exprimate în %.

Dacă P_1, P_2, sînt exprimate în grame pe cm^3, suma totală ne va da coeficientul linear de atenuare. Valoarea μ/ρ este o funcție complexă de Z — numărul atomic, și λ lungimea de undă.

$$\sum_k P_k \frac{\mu_k}{\rho_k} = \mu.$$

Datele experimentale existente asupra coeficientului de atenuare permit a face afirmația cum că în cazul diferitelor tipuri de roci, nu diferă mult.

Experiențele efectuate în acest sens au dovedit că valoarea coeficientului de atenuare de masă la roci prezintă oscilări între 15—20%.

În procesul interacțiunii razelor gamma cu roca, efectul Compton fiind predominant — elementele grele în rocă fiind în cantități neglijabile — putem considera coeficientul de atenuare de masă ca o valoare constantă.

Din ecuația (8) obținem

$$\rho = \frac{C}{d} \ln \frac{I_0}{I_d} \qquad (10)$$

Cunoscînd valoarea lui C, măsurînd celelalte elemente I_0, I_d și d, putem determina greutatea volumetrică a rocilor.

Avînd în vedere faptul că în aceste lucrări se folosesc etaloane de Ra, al căror spectru este nemonocromatic cu energii cuprinse între 0,25—2,5 MeV, valoarea lui C se determină

pentru un anumit tip de radiometru cu ajutorul unor roci a căror greutate volumetrică este cunoscută.

După unele experimentări făcute la Institutul Unional de Geofizică din Leningrad, Ovcinikov a obținut următoarele formule de calcul:

Pentru aparatul KRT care are o electrodă (în care se găsește contorul) de fier de 5 mm grosime:

$$\rho = \frac{2\,5}{d} \ln \frac{I_0}{I_d} \qquad (11)$$

Pentru aparatul UR4-M sau UR4 cu electrodă de Al de 1 mm:

$$\rho = \frac{33{,}3}{d} \ln \frac{I_0}{I_d} \qquad (12)$$

unde:

I_0 — intensitatea radiației incidente, neatenuate la distanța d măsurat în aer;

I_d — intensitatea radiației gamma, atenuate de un mediu de grosime d.

Măsurătorile au fost făcute față de o sursă de radiu punctiformă, în prima aproximație, a cărei intensitate se calculează după expresia

$$I_0 = \frac{A}{x^2}, \qquad (13)$$

unde A este intensitatea razelor gamma la 1 m de sursa respectivă.

Determinarea greutății volumetrice se face direct în galerii, pe roca respectivă, în găuri așezate ca în fig. 7.

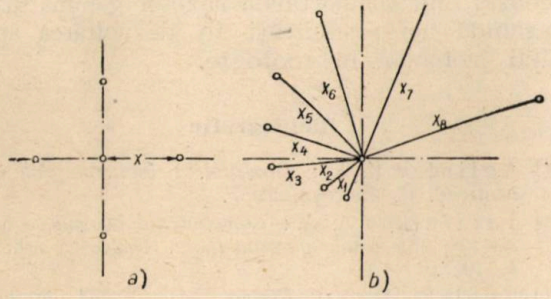


Fig. 7

a) — amplasarea găurilor pentru determinarea lui ρ
b) — amplasarea găurilor pentru studiul funcției ρ(*d*).

În punctul central se introduce sursa, iar în punctele exterioare se face măsurătoarea. Găurile se fac de obicei de 0,5 m. Măsurătorile se execută la o gaură pe cîteva intervale, urmînd a face media rezultatelor.

Avînd în vedere că intensitatea scade exponențial în funcție de grosimea stratului absorbant, este necesar ca găurile bătute să fie paralele.

Jurnalul de lucru se va întocmi în felul următor:

1 Schema de lucru: A B O D C							
2 Aparat tip							
3 Etalon tip							
4 Galeria	5 Metraj	6 Roca	7 Poziția măsurată în cm (x)	I_0	I_d	g/cm³	8 Obs.

I_0 și I_d se dau cu corecția valorii fonului natural.

Pentru simplificarea calculelor formula (12) s-a reprezentat sub forma de nomogramă (fig. 8), construită pe următoarele considerente:

— etalonul de lucru a fost luat etalonul nr. 6 — etalon de radiu, care la distanța de 1 metru dă o intensitate de 850 μr/h.

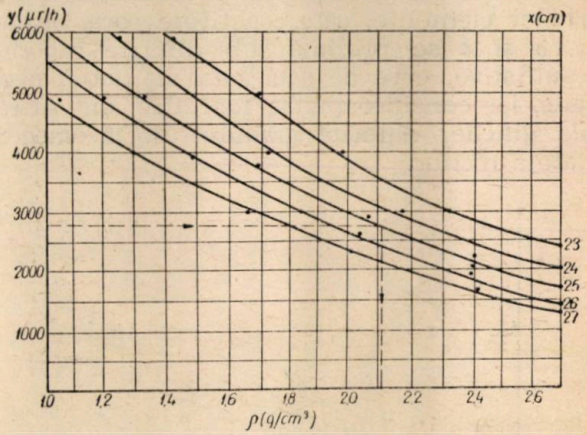


Fig. 8. Sursă — 0,90 mg Ra — 850 μ r/h la 1 m.

$$\rho = \frac{33{,}3}{x} \ln \frac{I_0}{I}$$

— valoarea lui d *în formula:* $d = (d_1 + 2)$ cm, unde d — grosimea reală a mediului atenuant; 2 — distanța (în cm) de la axul contorului Geiger Müller la rocă — considerîndu-se că se lucrează cu aparatul de tip UR4-M.

Nomograma este calculată pentru valorile lui d cuprinse între 23 cm și 27 cm.

Metoda a fost experimentată în mai multe tipuri de roci. În procesul de experimentare a metodei pentru tipuri de roci diferite, s-au construit cîteva diagrame reprezentînd funcția $g(d)$ unde g este greutatea volumetrică (fig. 9).

Din diagrame se constată că în intervalul în care d variază între 23–27 cm nu avem variații pentru g.

Pentru grosimi ale stratului de atenuare mai mici ca 20 cm, diagramele au un aspect neregulat, cu valori medii mai mici ca pentru intervalul pentru d mai mare ca 27 cm (unde

caracterul curbei tinde să se normalizeze prezentînd o creştere generală).

În expresia (10) am admis că coeficientul de atenuare de masă este constant. Se pare însă, că constanţa valorii lui μ se păstrează într-un interval care oscilează între 23 şi 27 cm (valori pentru d).

Ţinînd cont de faptul că spectrul energetic al sursei de radiu cu care se lucrează prezintă linii de diferite intensităţi, la diferite nivele energetice, absorbţia razelor gamma într-o rocă oarecare va avea un caracter specific faţă de fenomenele de absorbţie arătate în fig. 3 şi 4.

Se pare că variind grosimea stratului absorbant de rocă, afară de fenomenul Compton au loc şi fenomenele fotoelectrice şi formare de perechi.

Atenuarea razelor gamma în cazul acesta va fi o suprapunere a trei procese: τ (fotoelectric), σ (Compton) şi $\varkappa$ (formare de perechi).

Deci $$\eta = \tau + \sigma + \varkappa.$$

Datorită unei repartiţii neuniforme a diferitelor elemente, care constituie roca, efectele τ, σ şi $\varkappa$ se prezintă sub diferite raporturi cantitative, care de data asta nu pot fi neglijate, iar consideraţiunile teoretice sînt extrem de dificile, datorită gradului de neomogenitate a rocilor.

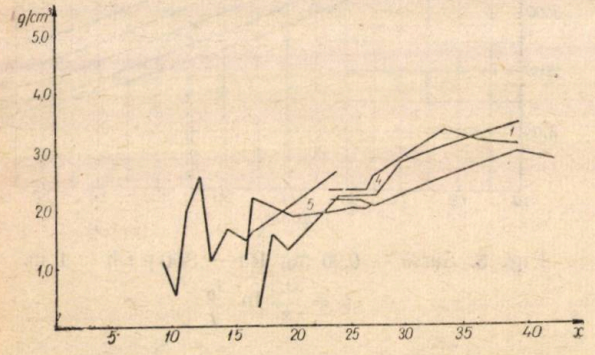


Fig. 9.

1 — gresie cenuşie cu granulaţie fină; *2* — gresie cenuşie cu granulaţie medie; *3* — gresie cuarţoasă; *4* — micro — conglomerat; *5* — gresie maron.

La grosimi mici ale stratului de rocă absorbant, atenuarea radiaţiilor gamma fiind mică apar perceptibile şi efectele τ şi $\varkappa$, efecte care sînt în funcţie de geometria spaţială a elementelor grele, care eventual există în roca respectivă. Această suprapunere a celor trei fenomene, după cum se vede în diagramă, apare perceptibilă pentru valori ale lui d în afara intervalului 23—27 cm.

Observăm că pentru d mai mare ca 27 cm, atenuarea are un caracter general pentru efectul sumar.

În limitele 23—27 cm avem o poziţie optimală, în care gradul de absorbţie rămîne constant, iar în funcţie de ρ al rocii, zona de palier urcă sau coboară.

În tabela 2 dăm cîteva date din rezultatele obţinute de Tatarnikov şi autor.

Tabela 2

1 Denumirea rocii	2 Greutatea volumetrică, în g/cm³	
	3 Metoda de laborator	4 Metoda absorbţiei razelor
5 Granodiorite	2,52	2,53
6 Sulfuri cu cuarţ	2,77	2,88
7 Argile	1,52	1,48
8 Gresie cuarţoasă	2,50	2,60
9 Gresie maron cu granulaţie fină	2,00	2,01
10 Microconglomerat	2,1	2,24
11 Gresie cenuşie cu granulaţie medie	2,1	2,3

Pentru ca erorile de lucru să fie minim posibile, ca sursă de radiaţii se ia un etalon de Ra cu o intensitate mai mare (etalonul 6), excluzînd în felul acesta erorile cauzate de citirea la aparat.

Metoda este practicabilă în orice tipuri de roci. Rocile cu porozitate ridicată nu vor influenţa rezultatele, întrucît golurile de aer care umplu porii nu atenuează practic razele gamma.

Această metodă a fost folosită cu succes şi în domeniul construcţiilor pentru determinarea greutăţii volumetrice a solurilor şi a betonului.

În practica lucrărilor geologice se recomandă a se studia această problemă şi în cazul rocilor care ar putea conţine cantităţi, procentual considerabile, de elemente grele. S-ar putea ca pe această linie comportarea razelor gamma să ne deschidă noi posibilităţi în dezvoltarea aplicării izotopilor în geologie.

Bibiliografie

[1] Aglinţev K. K.: *Dozimetria ioniziruinşchih izlucenii* ed. II, Moscova, 1957.

[2] Tatarnikov A. A.: *Opredelenie obiomnovo vesa-rud po oslableniiu gamma-lucei.* Razvedka nedr nr. 4, 1957.

[3] Spolski D. V.: *Fizica atomică* ed. în limba rusă 1951.

[4] Evans R. D. and Evans R. O.: *On studies of self absortion in ray gamma.* Sources Rev. Mod. Physics v. 20 nr. 1, 1948.

[5] Grammakov şi alţii: *Radiometriceskie metodi poiskov i razvedki uranovih rud.* Moscova 1957.

[6] Prof. A. Sanielevici: *Introducere în radioactivitate.* Ed. tehnică, Bucureşti, 1957.

[7] Rumianţev Iu. A.: *Kontrol kacestva metalov po gamma-luciam.* Metalurgizdat 1954.

[8] Saşchin: *Kolicistevenîie radiometriceskie izmerenia radioaktivnîh rud v estestvenom zaleganii.* Atomnaia energhia 1 tom. II, ianuarie 1957.

Anton Csillag

Cîteva probleme legate de determinarea parametrilor susținerii ancorate

CZ 622. 28

Pentru susținerea lucrărilor miniere, acolo unde condițiile sînt corespunzătoare datorită avantajelor pe care le prezintă, este indicat să se folosească din ce în ce mai mult susținerea ancorată.

Această metodă de susținere, folosită prima dată în anul 1912, într-o mină din Silezia Superioară, nu s-a răspîndit decît începînd din anul 1949, paralel cu dezvoltarea mecanizării principalelor operațiuni în abataje, ca de exemplu: tăierea cu havezele, încărcarea cu screperele etc.

Din numeroasele articole apărute în revistele de specialitate din străinătate și din țară rezultă că susținerea ancorată își găsește o răspîndire din ce în ce mai mare în minele din țările cu tehnică avansată ca U.R.S.S., S.U.A., Anglia, Franța etc., ceea ce denotă rolul important ce îi este rezervat, în viitor, acestui procedeu de susținere.

În ultimii ani s-au făcut și la noi experimentări sistematice în scopul determinării parametrilor necesari pentru aplicarea susținerii ancorate în condițiile geologico-miniere a zăcămintelor din țara noastră.

Dintre explicațiile care se dau în legătură cu funcționarea bulonului de ancorare folosit la susținerea lucrărilor miniere sînt de menționat următoarele trei, ca mai importante:

1. Pachetele de roci mai slabe, susceptibile să formeze copturi, sînt susținute cu ajutorul buloanelor de ancorare, de pachete de roci rezistente care nu produc copturi.

2. Buloanele de ancorare mențin în bună stare păturile și pachetele de roci care formează tavanul sau pereții lucrării miniere, păstrînd rezistența naturală a acestora.

3. Buloanele leagă împreună mai multe pachete de roci de grosimi diferite, formînd o grindă deasupra lucrării miniere, a cărei rezistență la încovoiere, datorită grosimii ei, este cu mult mai mare ca aceea a pachetelor individuale care au fost legate împreună. Se realizează astfel încetinirea procesului de deplasare a rocilor ancorate din coperiș sau culcuș.

Cu toate că aceste explicații sînt astăzi bine cunoscute și pot să conducă la determinarea științifică a parametrilor susținerii ancorate, totuși într-o serie de țări aplicarea pe scară industrială a susținerii ancorate se face în mod empiric. În această privință este de observat că specialiștii în materie de susținere au păreri diferite în modul de determinare a parametrilor susținerii ancorate, ca: densitatea de montare, distanța între buloane, lungimea buloanelor etc.

În cele ce urmează se vor face unele precizări în legătură cu acești parametri:

Direcția găurilor necesare montării buloanelor de ancorare, trebuie să fie totdeauna perpendiculară pe suprafața tavanului sau a peretelui, respectiv a copturilor. Cînd tavanul lucrării miniere se prezintă boltit — găurile se vor plasa evazat față de axul lucrării. Cîteodată, la pereți este indicat ca ancorele să fie montate sub un unghi de 45°.

Amplasarea buloanelor de ancorare pe suprafața de susținut trebuie să fie uniformă. Schema de amplasare rectangulară se aplică ideal acolo unde tavanul lucrărilor miniere se prezintă sub formă de plăci de dimensiuni mari. Această schemă se poate adapta și la unele neregularități ale tavanului lucrării respective. Pentru fiecare tip de lucrare, în cadrul monografiilor de susținere, se întocmește schema de amplasare a găurilor de mină, respectiv a buloanelor de ancorare.

Numărul buloanelor de ancorare, necesare pe unitatea de lungime sau pe unitatea de suprafață se determină în funcție de presiunea din tavan și de suportabilitatea buloanelor montate.

Determinarea presiunii miniere se face cu ajutorul formulelor cunoscute, la baza cărora stau cele trei ipoteze care explică presiunea, și anume: ipoteza bolții, ipoteza grinzii în consolă și ipoteza undei de presiune.

Ipoteza bolții presupune că în masiv rocile se găsesc sub tensiune, posedînd o energie potențială. Prin executarea lucrării miniere, transmiterea tensiunilor din coperiș către culcuș, sau de la tavan la talpă, prin zona unde s-a executat lucrarea minieră, este imposibilă. Presiunea ce se naște trebuie preluată de noi puncte de sprijin. Deasupra lucrării miniere se formează o boltă de surpare, denumită bolta echilibrului natural al rocilor. Mărimea presiunii asupra susținerii, care crește cu timpul, depinde de natura rocilor, de forma și de dimensiunile secțiunii transversale a lucrării miniere, de adîncimea la care se află lucrarea și de poziția ei în spațiu. Majoritatea autorilor sînt de părere că bolta teoretică de surpare are formă parabolică. Greutatea rocilor cuprinse în interiorul bolții determină presiunea maximă *(P)* care se exercită asupra susținerii. În cazul cînd pereții lucrării sînt rezistenți, iar bolta de surpare are o deschidere egală cu lățimea lucrării miniere, această

presiune maximă (P) se calculează cu formula prof. M. M. Protodiakonov:

$$P = \frac{4}{3} \gamma \frac{a^2}{f} \cdot b \qquad (1)$$

în care:

P este presiunea maximă pentru cazul cînd tavanul existent se consideră orizontal, fără nici o boltă, în t;

a — deschiderea bolții (lățimea lucrării miniere), m;

γ — greutatea volumetrică a rocilor din tavan, t/m³;

f — coeficientul de tărie al rocilor după clasificarea prof. M. M. Protodiakonov;

e — lungimea tavanului pentru care se determină presiunea, respectiv deschiderea lucrării miniere, m;

$\frac{a}{f} = b$ — săgeata maximă (înălțimea bolții la cheie).

Valorile lui f, în cazul rocilor tari și semitari sînt aproximativ egale cu valorile rezistenței la tensiune, fiind date de formula prof. M. M. Protodiakonov:

$$f = \frac{1}{100} R_c \qquad (2)$$

în care R_c este rezistența la compresiune.

Ipoteza grinzii în consolă se bazează pe prezența legăturii ce există între rocile ce se prăbușesc și cele neprăbușite. Aceste legături își vor micșora influența datorită consolei care se mărește. Consola mărindu-se se va îndoi dînd naștere la presiuni pe armături. Îndoirea atrage după sine mișcarea rocilor ce se găsesc deasupra lor, mărind efectul presiunii. Mărimea presiunii se calculează cu formulele deduse de prof. V. D. Slesarev, și anume:

$$P = \gamma h - \frac{4}{3} K_r \cdot \frac{h^2}{l^2} \text{ în tone/m}^2 \qquad (4)$$

în cazul stratelor orizontale, cu formula:

$$P = \gamma \cos \alpha h - \frac{4}{3} K_r \cdot \frac{h^2}{l^2} \text{ în tone/m}^2 \qquad (5)$$

în cazul stratelor înclinate cu unghiul și cu formula:

$$P_1 = \gamma_{t\ transformat} \cdot \cos \alpha\ h_t - \frac{4}{3} K_r \cdot \frac{h^2}{l^2} \qquad (6)$$

în cazul unui complex de strate:

$$\gamma_{t\ transf} = \frac{P_1 + \gamma_2 h_2}{h_2} = P \frac{(i-1) + \gamma_t h_t}{h_t} \qquad (7)$$

în care:

h este grosimea stratului sau pachetului de roci, m;

l — deschiderea lucrării miniere, m;

K_r — tensiunea de rupere, t/m²;

α — înclinarea stratului sau a pachetului de roci.

Determinarea suportabilității buloanelor de ancorare (P_0) se poate face teoretic sau prin încercări practice, cu ajutorul aparatelor de smulgere. Suportabilitatea se poate determina pentru fiecare tip de bulon aparte și pentru diferite condiții de lucru (caracteristicile rocii, diametrul găurii, jocul dintre bulon și gaură etc.). Suportabilitatea (P_0) se dă în tone pe bucăți.

Cunoscînd aceste două elemente (P și P_0), se poate determina numărul buloanelor necesare pentru susținerea unui m sau m² din lucrarea minieră, cu ajutorul formulelor:

$$n = \frac{P\ (1)}{P_0} \text{ în buc pe m} \qquad (8)$$

$$n = \frac{P}{P_0} (4, 5, 6) \text{ în buc pe m}^2. \qquad (9)$$

Din practica folosirii buloanelor de ancorare rezultă că nu este suficient de a se determina densitatea buloanelor prin calculul greutății terenurilor susceptibile a se desprinde pe m sau m² de coperiș dezvelit. Adeseori, prin calcul, din cauza valorii scăzute a lui P și a valorii ridicate a lui P_0, se ajunge la distanțe exagerate între buloanele de ancorare. Distanța prea mare face ca să aibă loc eventuale căderi de plăci, mai mult sau mai puțin groase, între cele două puncte susținute prin ancore.

Aceasta impune, ca o necesitate, prevenirea formării clopotelor de prăbușire secundară, care se formează cu atît mai ușor cu cît coperișul direct este mai moale și cu cît buloanele sînt prea îndepărtate între ele.

Ținînd seamă de considerentele de mai sus, specialiștii au trecut la determinarea distanței dintre buloane în funcție de rezistența la încovoiere a rocilor.

În această direcție se remarcă succesele obținute în U.R.S.S. de către o serie de specialiști care au determinat pe cale analitică distanța dintre buloane, spre deosebire de alte țări unde aceasta se determină numai experimental.

Docentul E. Ia. Mahno recomandă ca distanța dintre ancore să se aleagă plecînd de la condiția eliminării fenomenului de exfoliere și surpării feliilor inferioare ale coperișului. El consideră felia inferioară ca o placă încărcată uniform (cu greutatea proprie), avînd reazemele în punctele unde sînt montate ancorele.

Distanța dintre buloane se determină cu formula:

$$l = \sqrt{\frac{\sigma_f h^2}{6q\ (0{,}1+0{,}13\ u)}} \qquad (10)$$

în care:

l este distanța dintre ancore, m;

h — grosimea feliei inferioare a coperișului la care trebuie înlăturat pericolul de surpare din cauza încovoierii, m;

σ_f — tensiunea maximă în felie, lîngă reazeme, care, în mod arbitrar, se ia de 3—4 ori mai mică ca valoarea rezistenței la întindere a rocii date;

q — greutatea feliei inferioare a rocii, raportată la unitatea de suprafață a coperișului (t/m²);

u — coeficientul lui Poisson = 0,1—0,4.

V. N. Semevski, doctor în științe tehnice, folosește ca bază a teoriei sale formula dedusă de G. N. Kuznețov pentru determinarea capacității portante totale a tavanului lucrărilor miniere subterane.

Pentru determinarea distanței dintre ancore, V. N. Semevski nu raportează grosimea feliei h la grosimea întregii plăci ancorate, ci numai la grosimea feliei inferioare h_1, a cărei surpare, datorită încovoierii, trebuie evitată.

Cînd rocile din coperișul direct sînt omogene, h se ia egal cu grosimea pachetului inferior, care se exfoliază în cazul coperișului nesusținut, ceea ce se poate determina prin observație.

Sarcina q se ia egală cu produsul dintre greutatea specifică aparentă (γ) și înălțimea feliei (h_1). Aici înălțimea feliei este egală cu grosimea h a coperișului direct, întrucît încovoierea feliei inferioare este determinată de greutatea volumului corespunzător de roci consolidate cu ancore.

Valoarea lui σ_{max} este de 3—4 ori mai mică decît rezistența la întindere a rocii din felia inferioară.

Ținînd seamă de datele din observații, V. N. Semevski recomandă ca determinarea distanței dintre ancorele din același rînd să se facă cu formula:

$$l = h \sqrt{\frac{2\ \sigma_{max}}{K_3\ \gamma_{h_1}}} \qquad (11)$$

în care K_3 este coeficientul de siguranță; se ia egal cu 4.

După cum se vede, metodele de calcul propuse cuprind acceptarea unora din mărimi în mod arbitrar. Pe de altă parte, în vederea aplicării acestor metode trebuie cunoscute caracteristicile de rezistență ale rocilor, care sînt dificil de determinat. Toate aceste neajunsuri au făcut ca metodele de calcule propuse de autorii citați să fie puțin folosite în practică.

Din această cauză, pentru elaborarea monografiilor de susținere cu ancore a fost necesară găsirea unor procedee care să poată fi folosite ușor de cei din producție.

Pentru rezolvarea acestei probleme, în U.R.S.S. s-au inițiat studii speciale ale proceselor de deplasare și exfoliere a rocilor din tavan, atît pentru cazul susținerii cu stîlpi cît și pentru cazul susținerii ancorate.

Cercetările efectuate de A. P. Sirokov în Kuzbass au arătat că la înaintarea frontului viteza de deplasare a rocilor în punctul dat crește treptat. Atîta timp cît viteza de deplasare nu depășește o valoare determinată (30 mm pe zi), coperișul coboară liniștit fără crăpături și rupturi. După depășirea acestei valori încep fenomenele de formare a copturilor și a fisurilor (30—50 mm pe zi), urmate de surparea coperișului (> 50 mm pe zi). Evident, în perioada coborîrii line a coperișului, acesta poate fi susținut nu numai cu ajutorul stîlpilor ci și cu buloane de ancorare, dacă acestea vor încetini regimul de deplasare a coperișului. Or, rezultatele obținute au arătat că viteza de deplasare a coperișului ancorat este de 2,5 ori mai mică decît în cazul susținerii cu stîlpi, iar exfolierea coperișului în adîncime este de opt ori mai mică.

Toate cele expuse mai sus au permis lui A. P. Sirokov să considere că susținerea ancorată poate să înlocuiască susținerea cu stîlpi, în cazul cînd compoziția rocilor din coperișul direct dă posibilitatea de a le lega cu feliile superioare, ale căror viteze de deplasare la sfîrșitul ciclului de extragere nu depășesc mărimea vitezei nepericuloase menționate mai sus.

La elaborarea monografiilor de susținere, A. P. Sirokov recomandă să se țină seamă de ideea de a se lega rocile din coperișul dezvelit (care se deplasează mai repede) cu zonele mai adînci ale coperișului, ale căror viteze de deplasare nu depășesc limitele admisibile.

Pentru reușita susținerii cu ancore se cer a fi îndeplinite următoarele condiții:

1. Greutatea rocilor desprinse, care apasă pe bulon și tinde să smulgă capul bulonului încastrat în rocă, să fie mai mică decît efortul pe care trebuie să-l aplicăm pentru a smulge capul ancorei.

2. Forța de pretensionare Q a bulonului să fie egală sau mai mare decît greutatea rocilor ancorate, iar suprafața S a coperișului susținut de un singur bulon trebuie să fie:

$$S \leqslant \frac{Q}{m\gamma} \text{ în m}^2 \qquad (12)$$

în care m este grosimea rocilor ancorate, în m.

Formula de mai sus, deși este cea mai practică dintre formulele arătate pînă acum, are totuși cîteva neajunsuri esențiale. Astfel:

1) Forţa de pretensionare rezultă din caracterul de lucru al susţinerii ancorate şi este consecinţă a unei alte forţe, numită forţa de ancorare, sau, mai bine zis, *suportabilitatea bulonului de ancorare.*

2) Fiind în funcţie de suportabilitatea bulonului de ancorare, care se poate determina atît teoretic cît şi prin încercări de smulgere executate în mină, rezultă că valoarea lui Q este mult mai mică decît valoarea lui P_0, deoarece în cazul cînd:

$$Q = P_0$$

forţa de pretensionare Q este egală cu forţa de ancorare (P_0), ancorajul realizat dispare şi bulonul începe să iasă din gaura de mină.

3) Valoarea lui Q variază în timp, datorită zguduiturilor şi şocurilor produse de exploziile din mină. Aceasta face ca după un timp relativ scurt valoarea lui Q să scadă, ajungînd chiar pînă la jumătate din cea iniţială.

4) Controlul forţei de pretensionare cu ajutorul unui tensiometru este destul de complicat (la înălţimi mari), iar în multe cazuri rezultatele obţinute sînt eronate, datorită coeficientului de frecare a ghiventului bulonului, care din cauza oxidării şi a depunerii de praf se măreşte foarte mult cu timpul.

5) Aşa fiind, în cazul cel mai rău, atunci cînd rocile se desprind din tavan, nu Q va fi acela care va susţine rocile desprinse, ci P_0, adică suportabilitatea buloanelor de ancorare.

6) Pentru a se împiedica formarea copturilor trebuie să se introducă în bulon o forţă de pretensionare a cărei valoare să fie mai mare sau cel puţin egală cu valoarea tensiunilor. Cum valoarea tensiunilor ce apar în urma executării lucrărilor miniere este mult mai mică decît greutatea copturilor ce se vor forma cu timpul, este de la sine înţeles că determinarea suprafeţei ce revine unui bulon după formula (12), propusă de A. P. Sirokov, este cu totul relativă.

Ţinîndu-se seamă de cele de mai sus, se recomandă ca în formula lui A. P. Sirokov, Q să fie înlocuit cu P_0. Astfel:

$$S \leqslant \frac{P_0}{m\tau} \qquad (13)$$

adică suportabilitatea bulonului de ancorare trebuie să fie mai mare decît greutatea rocilor ancorate de un singur bulon, ţinînd seamă de cazul cel mai nefavorabil, adică atunci cînd această greutate trebuie susţinută exclusiv de ancore.

Este bine ca pentru P_0 să se ia o valoare medie determinată prin 10 probe (buloane), montate în aceleaşi condiţii tehnice de lucru şi de zăcămînt.

Formula precedentă (13) confirmă cele 3 explicaţii care s-au dat la începutul acestui articol, cu privire la funcţionarea buloanelor de ancorare.

Lungimea buloanelor de ancorare. Se determină în funcţie de grosimea pachetului de roci pe care le susţine.

V. N. Semevski determină lungimea bulonului de ancorare în funcţie de lungimea părţii de ancoră încastrată în coperişul principal. Pentru cazul legării feliilor separate de roci cu ajutorul ancorelor, acest autor consideră tavanul ca o grindă încastrată la reazeme. Fără a da justificarea respectivă, V. N. Semevski recomandă că pentru rezistenţa la întindere a rocilor din tavanul ancorat să se ia 25% din media aritmetică a rezistenţelor temporare la întindere a rocilor respective şi a oţelului ancorelor:

$$P_a = P_{maxim} = \frac{n + et}{2} \qquad (14)$$

$$h_1 = 2L\sqrt{\frac{\tau K_3 H}{n + st}} \qquad (15)$$

în care:

H este adîncimea lucrării miniere;
L — deschiderea lucrării miniere;
h_1 — grosimea plăcii de roci ancorate;
K_3 — 2.

Se recomandă să se ia $K_3 = 2$, deoarece însăşi construcţia formulei este legată de faptul că s-a admis un coeficient de siguranţă apreciabil. Potrivit formulei, grosimea tavanului ancorat depinde de adîncimea la care se află lucrarea minieră, ceea ce este în contrazicere cu practica exploatărilor miniere în cazul adîncimilor de 500—600 m.

A. P. Sirokov propune o formulă simplă şi uşor de folosit, cu ajutorul căreia lungimea ancorei se determină în funcţie de adîncimea de ancorare, bazată pe considerentele constructive:

$$L = a + m + l_1 + l_2 + l_3 + l_4 \qquad (16)$$

în care:

a este adîncimea de fixare a ancorei în coperişul principal. Se ia 25 — 40 cm, în funcţie de tăria rocii sănătoase (se ia mai mare în roci mai moi);

m — grosimea coperişului direct sau înălţimea maximă a bolţii de surpare;

$l_1 + l_2 + l_3 + l_4$ — lungimea bulonului care iese din gaură şi care este egală cu grosimile grinzii, plăcii metalice, piuliţei şi a porţiunii rămase afară după înşurubarea piuliţei. In medie este 15—20 cm.

În cazul în care se lucrează în roci omogene, compacte, în care cu timpul se formează bolta de descărcare, pentru m se ia valoarea săgeții maxime.

În legătură cu lungimea buloanelor de ancorare se pot pune următoarele două probleme:

1. Se dispune de buloane cu lungimea dată și se cere determinarea condițiilor de aplicare.

2. Se cunosc condițiile de lucru și se cere determinarea lungimii buloanelor de ancorare.

În primul caz, cu ajutorul formulei (16) se determină grosimea maximă a coperișului direct *(m)*, sau — mai bine zis — grosimea maximă pe care poate să o aibă copturile în locul de folosire a bulonului:

$$m = L - a - l_1 - l_2 - l_3 - l_4 \text{ în metri} \quad (17).$$

În cazul al doilea, cunoscîndu-se din practică condițiile de lucru, adică grosimea maximă a copturilor sau a coperișului direct, precum și adîncimea de ancorare, celelalte elemente se iau în funcție de dimensiunile bulonului și ale grinzii adaptate.

Concluzii

1. La susținerea ancorată este necesar să se introducă noțiunea de suportabilitate a bulonului de ancorare, care trebuie să servească drept bază de calcul.

2. Nu se recomandă folosirea formulelor (8) și (9) pentru determinarea numărului buloanelor necesare, deoarece aproape în toate cazurile, datorită valorii prea ridicate a lui P_0 și valorii coborîte a lui P, aceste formule dau distanțe exagerat de mari între buloane.

3. Determinarea distanței dintre buloanele de ancorare în funcție de rocă, fără să se țină seamă de suportabilitatea bulonului, duce la o densitate nejustificat de mare a acestora.

4. Rămîne deci ca, ținînd seamă de suportabilitatea bulonului, să se determine suprafața de susținut ce revine unui bulon pentru cazul cel mai defavorabil, realizîndu-se la nevoie integritatea și conlucrarea suprafeței calculate, cu ajutorul grinzilor, plaselor de sîrmă etc. În acest mod se realizează un compromis între punctele *2* și *3* de mai sus.

5. Rezultatele obținute din calcul pot să servească la întocmirea monografiilor de susținere, urmînd ca în funcție de condițiile de lucru să se mărească sau să se micșoreze unii parametri (de exemplu, suprafețele).

6. Datele inițiale de calcul pot fi obținute din practică fără folosirea unei aparaturi complicate. Acest fapt ne permite să considerăm că formulele propuse sînt simple, destul de precise, ușor de aplicat și pot să ușureze introducerea la o scară tot mai largă a susținerii ancorate.

Bibliografie

[1] Sirokov A. P.: *Contribuții la determinarea parametrilor susținerii ancorate.* Ugol nr. 2 (1957), pag. 23—27.

[2] Pocock B.Sc.M.E.: *Susținerea ancorată în Sud-Wales,* Iron And Coal din 14.II.1958, pag. 381—384.

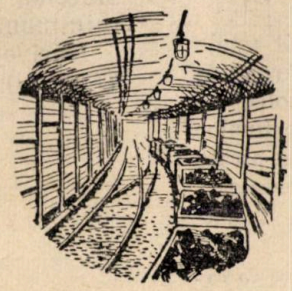
[3] Bresteanu M. M., Hemin-Herdlicka — Pierre et Tincelin: *Susținerea ancorată în minele de fier,* Revue de l'Industrie Minérale, oct. 1952, pag. 725—762.

[4] Csillag A.: *Aplicarea susținerii prin buloane de ancorare la Mina Baia Sprie* — Din experiența industriei noastre miniere. Ediția I.D.T. 1958.

[5] Serebnii I. I. și Korenevski V. E.: *Tipuri noi de susțineri miniere* — Ediția I.D.T. 1958.

[6] ***: *Manualul Inginerului de Mine* — vol. III.

[7] ***: *Indreptar tehnic în minerit.*



I. Sălăgean și Aurora Sălăgean

Determinarea matematică a punctelor optime de colectare, la proiectarea exploatărilor miniere subterane

CZ 622.016.001.13

1. La proiectarea exploatărilor miniere subterane , una din problemele importante ce se pun este amplasarea puțului de extracție, colector al producției dintr-un orizont de exploatare. Aici este necesar să se țină seama de mai mulți factori. Citām factorii cei mai importanți [1, 2]:

— Transportul de colectare a minereului extras.

— Circulația personalului și transportul materialelor la abataje.

— Aerajul.

— Distribuția energiei electrice.

— Condițiile de săpare a puțului și securitatea.

— Construcțiile de la suprafață.

Vom studia aici problema determinării unui punct optim de colectare, urmărind realizarea unui minimum al lucrului total de transport, pe orizontală al utilului, pentru că acest punct satisface în general și condițiile ce se pun din punctul de vedere al circulației personalului, al transportului de materiale, al aerajului și al distribuției energiei electrice, așa cum arată acad. L. D. Șeviakov [1].

2. Acad. L. D. Șeviakov [1] a stabilit unele relații analitice simple, cu ajutorul cărora se poate determina ușor punctul de colectare optim din punctul de vedere al transporturilor de efectuat, cînd se deschid mai multe strate cu una sau mai multe galerii transversale.

3. În cele ce urmează considerăm următoarea problemă mai generală.

Fie n surse de exploatare S_i din care se extrag cantitățile de util q_i, $(i=1, 2,..., n)$. Considerăm aceste surse S_i într-un plan — un orizont — sau proiectate pe același plan, în care alegem axele de coordonate dreptunghiulare O_x, O_y și notăm cu (x_i, y_i) coordonatele punctelor S_i

Fie $M\ (x, y)$ punctul în care urmează să colectăm cantitățile de util q_i și pe care ne propunem să-l determinăm în așa fel ca suma lucrurilor de transport în acest punct să fie minimă.

Prin „lucrul de transport" al cantității q_i din S_i în M înțelegem produsul:

$$q_i \cdot MS_i$$

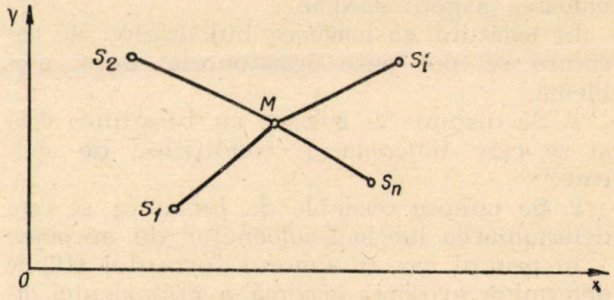


Fig. 1.

deci, notînd $MS_i = d_i$, funcția al cărei minimum trebuie să-l determinăm este:

$$U\ (x, y) = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot d_i$$

și care, ținînd seama că:

$$d_i = \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2},$$

se scrie:

$$U\ (x, y) = \sum_{i=1}^{n} q_i \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2} \quad (1)$$

Punctele de minimum ale acestei funcții să găsesc printre punctele care satisfac sistemul de ecuații.

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial x} &\equiv -\sum_{i=1}^{n} q_i \frac{x_i - x}{d_i} = 0 \\ \frac{\partial U}{\partial y} &\equiv -\sum_{i=1}^{n} q_i \frac{y_i - y}{d_i} = 0 \end{aligned}\right\}$$

Vom arăta că orice punct $M_0\ (x_0\ y_0)$ în care sistemul (2) este satisfăcut este un punct de minimum al funcției $U\ (x, y)$.

Derivatele de ordinul al doilea ale funcției $U\ (x, y)$ sînt

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{d_i^3} (y_i - y)^2$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x\ \partial y} = \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{d_i^3} (x_i - x)\ (y_i - y)$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{d_i^3} (x_i - x)^2$$

Dezvoltăm funcția $U\ (x, y)$ după formula lui Taylor în vecinătatea punctului $M_0\ (x_0, y_0)$; notînd $x - x_0 = h$ și $y - y_0 = k$, avem:

$$U(x,y) = U(x_0, y_0) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{d_i^3} [h^2 (y_i - y_0)^2 - 2hK$$

$$(x_i - x_0)\ (y_i - y_0) + K^2 (x_i - x_0)^2] + \varepsilon$$

unde am ţinut seama că în punctul $M_0\ (x_0, y_0)$ derivatele de ordinul I sînt nule şi am notat cu ε termenii infiniţi mici de ordin mai mare decît 2.

Din egalitatea de mai sus obţinem:

$$U(x, y) - U(x_0, y_0) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i}{d_i^3} [h\,(y_i - y_0) - K\,(x_i - x_0)]^2 + \varepsilon$$

care ne asigură că în cazul cînd $M_0\ (x_0, y_0)$ nu coincide cu nici o sursă $S_i\ (x_i, y_i)$, avem

$$U(x, y) - U(x_0, y_0) > 0$$

adică

$$U(x_0, y_0) < U(x, y).$$

Deci în punctul $M_0\ (x_0, y_0)$ funcţia U are o valoare mai mică decît în orice alt punct $M\ (x, y)$ vecin cu $M_0\ (x_0, y_0)$; cu alte cuvinte, funcţia $U\ (x, y)$ *este minimă în orice punct care satisface sistemul* (2).

Găsirea soluţiilor sistemului (2) sau măcar stabilirea existenţei lor pe cale analitică prezintă dificultăţi, mai ales cînd $n > 3$, de aceea vom crea un „model mecanic" simplu care rezolvă practic sistemul (2).

Notînd cu α_i unghiurile formate de vectorii $\overrightarrow{MS_i}$ cu sensul pozitiv al axei O_x, avem

$$\frac{x_i - x}{d_i} = \cos \alpha_i \text{ şi } \frac{y_i - y}{d_i} = \sin \alpha_i$$

deci sistemul (2) se mai poate scrie

$$\left.\begin{aligned} \sum_{i=1}^{n} q_i \cos \alpha_i &= 0 \\ \sum_{i=1}^{n} q_i \sin \alpha_i &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

care admite următoarea interpretare:

Cînd punctul M este un punct de minimum al funcţiei U atunci forţele de mărime q_i *dirijate după vectorii* $\overrightarrow{MS_i}$ *îşi fac echilibru.*

De aici rezultă următorul dispozitiv, care rezolvă practic problema ce ne-am pus:

Pe o planşă orizontală figurăm, la o scară convenabilă, planul surselor S_i marcate printr-un orificiu mic în planşă; în aceste puncte fixăm cîte un scripete care să se poată roti în jurul axului orizontal; peste fiecare scripete trecem prin orificiu cîte un fir inextensibil, capetele rămase deasupra planşei fiind legate într-un nod care va reprezenta punctul M, iar de celelalte capete, trecute prin orificiile S_i, atîrnăm greutăţi proporţionale cu cantităţile q_i (fig. 2).

După ce am realizat acest dispozitiv fixînd planşa într-o poziţie orizontală, vom lăsa să se stabilească echilibrul şi în acest moment

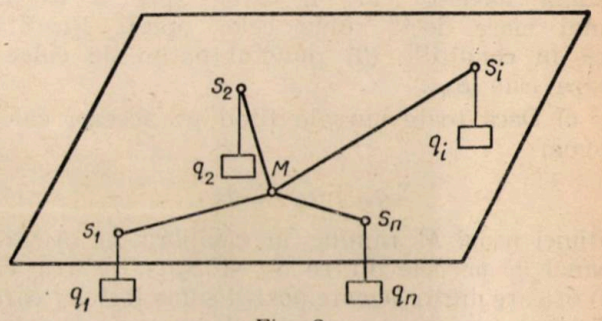


Fig. 2.

poziţia punctului M va reprezenta punctul optim de colectare, iar direcţiile firelor ne arată direcţiile optime pentru transportul cantităţilor de minereu q_i în punctul de colectare M.

Raţionamentul de mai sus, care a dus la crearea dispozitivului arătat, nu este posibil cînd punctul optim de colectare ar fi într-una dintre sursele S_i, pentru că în acest punct nu există derivate $\frac{\partial U}{\partial x}$ şi $\frac{\partial U}{\partial y}$. Raţionamentul este însă valabil în orice vecinătate a oricărei surse S_i, deci în cazul cînd nodul M al dispozitivului (fig. 2) s-ar opri într-un punct sursă S_p, îl vom scoate din această poziţie dîndu-i mici deplasări pe rînd în toate direcţiile şi dacă el revine de fiecare dată în S_p, atunci S_p va fi punctul optim de colectare.

3. Cazurile studiate de acad. I. D. Şeviakov [1] sînt cazuri particulare ale problemei de mai sus şi deci se pot demonstra cu acelaşi dispozitiv. Anume:

a) Dacă avem pe o cale $x'x$ numai 2 surse S_1 şi S_2 în care se găsesc cantităţile de minereu q_1 şi q_2, dispozitivul nostru se reduce la un punct M solicitat numai de 2 forţe de mărimi q_1 şi q_2; deci, punctul M va fi atras în sursa în care avem cantitatea cea mai mare de minereu; această sursă va fi punctul optim de colectare.

Dacă cele 2 cantităţi de minereu sînt egale, nodul dispozitivului rămîne în echilibru în orice punct de pe calea rectilinie între cele 2 surse, deci toate punctele drumului care uneşte cele 2 surse sînt puncte de egal avantaj pentru colectare.

b) Dacă toate sursele S_i se găsesc pe aceeaşi cale şi plasăm nodul M între 2 surse S_m şi S_{m+1}, astfel alese încît notînd cu q_{st} cantităţile de minereu din surse situate la stînga lui S_m, iar cu q_{dr} cele situate la dreapta lui S_m să avem satisfăcute relaţiile

$$\left.\begin{aligned} \Sigma\, q_{st} + q_m &> \Sigma\, q_{dr} \\ \Sigma\, q_{st} &< \Sigma\, q_{dr} + q_m \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

atunci nodul va fi atras în M şi încercînd a-l deplasa fie spre stînga, fie spre dreapta, el va reveni în M pentru că de fiecare dată suma forţelor care îl atrag spre M va fi mai mare decît suma celor opuse. Rezultă că în condiţiile (3) punctul optim de colectare este S_m .

c) Dacă toate sursele fiind pe aceeaşi cale, avem

$$\Sigma q_{st} + q_m = \Sigma q_{dr}, \qquad (4)$$

atunci nodul M rămîne în echilibru în oricare punct de pe cele dintre S_m şi S_{m+1}, pentru că în oricare dintre aceste poziţii suma forţelor care îl atrag într-un sens este egală cu suma forţelor care îl atrag în sens opus, adică în cazul cînd este satisfăcută condiţia (4), orice punct de pe cale situat între sursele S_m şi S_{m+1} este punct optim de colectare.

4. Vom mai considera cazul cînd sursele S_i fiind dispuse oricum în plan s-ar cere să găsim un punct optim de colectare situat pe un drum C impus de alte considerente (fig. 3).

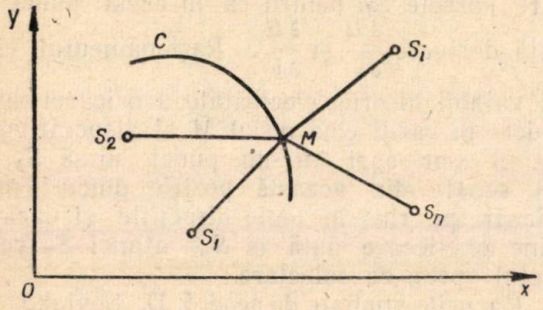


Fig. 3.

În acest caz trebuie să găsim minimul funcţiei

$$U(x, y) = \sum_{i=1}^{n} q_i \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2}, \qquad (1)$$

unde y este funcţie de x, dată de ecuaţia curbei C, adică U este funcţie de o singură variabilă x.

Avem deci condiţia

$$\frac{dU}{dx} \equiv -\sum_{i=1}^{n} q_i \frac{x_i - x}{d_i} - \sum_{i=1}^{n} q_i \frac{y_i - y}{d_i} \cdot \frac{dy}{dx} = 0 \qquad (5)$$

sau, introducînd aceleaşi notaţii ca şi în cazul precedent,

$$-\sum_{i=1}^{n} q_i \cos \alpha_i - \frac{dy}{dx} \sum_{i=1}^{n} q_i \sin \alpha_i = 0$$

Sumele din această relaţie sînt sumele proiecţiilor vectorilor de mărimi q_i dirijaţi după vectorii $\overrightarrow{MS_i}$ respectiv pe axele Ox şi Oy; notînd aceste sume cu X şi Y, avem

$$\frac{Y}{X} = -\frac{1}{\frac{dy}{dx}},$$

ceea ce exprimă că suma vectorilor consideraţi este un vector normal la curba C, adică tocmai condiţia de echilibru al punctului M mobil fără frecare pe curba C, solicitat de forţele de mărimi q_i dirijate după vectorii $\overrightarrow{MS_i}$.

Rezultă că în acest caz dispozitivul mecanic dat în cazul precedent se va modifica realizînd pe planşă drumul C printr-o sîrmă metalică rigidă, pe care să avem un inel mobil şi de acest inel vom lega capetele firelor deasupra planşei. Cînd se va stabili echilibrul, poziţia inelului va reprezenta punctul optim de colectare.

5. Se poate obiecta că studiul matematic dat aci nu va determina punctul optim de colectare, pentru că pe de o parte parametrii pe care ni-i furnizează prospecţiunea sînt afectaţi de erori, iar pe de altă parte căile de transport subteran în general nu se pot realiza aşa cum ar impune acest studiu matematic. Însă, aşa cum arată şi L. D. Şeviakov [1], această determinare teoretică este singura posibilă şi cea mai utilă la proiectarea exploatărilor miniere subterane, întrucît alte date în afara celor furnizate de prospecţiune, nu avem, iar dacă nu putem realiza căile de transport şi nu putem plasa punctul de colectare aşa cum cere studiul matematic, din cauza celorlalte considerente ce intervin vom căuta să le realizăm cît mai apropiat posibil de cele arătate de acest studiu.

6. Menţionăm că punctul optim de colectare s-a obţinut prin condiţia ca suma totală a momentelor de transport al minereului să fie minimă, care nu conduce la centrul de greutate al cantităţilor de util. Acest fapt scoate în evidenţă că *punctul optim de colectare nu coincide cu centrul de greutate al celor (n) cantităţi de transportat.*

Bibliografie

[1] Şeviakov L. D.: *Bazele teoriei proiectării minelor de cărbuni*, Ed. Tehnică pentru cărbuni Moscova-Leningrad 1950.

[2] Agoşkov M. I.: *Exploatarea zăcămintelor de minereuri*. Traducere din l. rusă, Ed. Tehnică 1952.

Ing. N. M. Ionescu și ing. N. D. Duinea

Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Roga

CZ 622.333.001.5

Pentru folosirea cît mai rațională a rezervelor de cărbuni cocsificabili în vederea fabricării unui cocs metalurgic de calitate, s-au efectuat numeroase cercetări în toate țările, pentru găsirea celei mai eficace metode de determinare a aptitudinii de cocsificare a acestora.

Cercetările au fost dirijate, în timp, pe mai multe căi, urmărind aceeași proprietate caracteristică a cărbunilor cocsificabili, și anume însușirea de a trece printr-o fază de plastifiere, la încălzire în absență de aer (pirogenare).

Diferiți cercetători care au studiat această problemă au ales cîte un aspect al comportării cărbunilor în intervalul de plastifiere, căutînd să imagineze o metodă și un aparat cu ajutorul cărora să se urmărească variația parametrului respectiv în întreaga gamă a cărbunilor cocsificabili.

Una dintre principalele proprietăți ale huilelor, care se manifestă în intervalul de plastifiere, este *aglutinarea.*

Prin aglutinare se înțelege proprietatea unui material liant de a lega cantități mai mari sau mai mici dintr-un material inert.

În cazul huilelor, o parte din liant este preexistent în masa cărbunoasă (ca bitumene), iar altă parte se formează în timpul pirogenării lor.

Substanțele cu rol de liant, atît preexistente cît și formate în timpul pirogenării huilei, intrînd odată cu creșterea temperaturii în stare plastică, leagă mai bine sau mai puțin bine cantități mai mari sau mai mici din masa inertă (deobicei humică) a cărbunelui, dînd naștere prin întărirea lor, după depășirea temperaturii de cca. 450°C, unei mase omogene de semicocs, care se transformă în cocs prin încălzirea ei în continuare la cca. 1000°C.

Puterea de aglutinare reprezintă deci aptitudinea cărbunelui măcinat de a forma un cocs topit prin pirogenare la temperaturi înalte.

În clasificarea elaborată de CEE al ONU *), prin putere de aglutinare se definește aptitudinea cărbunelui măcinat de a forma un cocs topit, prin pirogenare rapidă (maximum 15 minute) la temperaturi înalte.

*) CEE — ONU = Comisia Economică pentru Europa a Organizației Națiunilor Unite.

Valoarea numerică a puterii de aglutinare depinde, în afară de plastifiere, și de alte fenomene care se produc în timpul tratamentului termic al cărbunelui, ca procesul de degazare și schimbările de volum ale șarjei.

Puterea de aglutinare constituie o caracteristică esențială a huilelor folosite la fabricarea cocsului și deci determinarea ei precisă este indispensabilă pentru o cît mai rațională folosire a lor.

Nenumăratele metode propuse pentru determinarea puterii de aglutinare pot fi clasificate în următoarele două mari grupe:

a) metode în care se supune pirogenării un amestec de huilă cu material inert;

b) metode în care se pirogenează huila singură.

Metodele care au cea mai largă răspîndire sînt cele din prima grupă, din care face parte și *metoda dr. B. Roga* în prezent în curs de standardizare în R.P.R. și care constituie obiectul studiului de față.

Din grupa a doua face parte, printre alte metode, *metoda determinării indicelui de umflare liberă în creuzet* și care face obiectul STAS-ului 5266-56. Rezultatele obținute la cercetarea huilelor din R.P.R. prin această metodă vor face obiectul unei publicații viitoare.

Din analiza metodelor folosite pentru determinarea puterii de aglutinare, s-a constatat că cel mai important factor care influențează acest fenomen este *natura cărbunelui,* puterea de aglutinare fiind în mare măsură funcție de gradul de incarbonizare și de componenții săi petrografici.

Puterea de aglutinare a huilelor crește odată cu incarbonizarea, și anume de la huilă cu flacără lungă și huilă de gaz pînă la huilă grasă, pentru care atinge un maxim, ca apoi să scadă pentru huila de cocs și în continuare pentru huile slabe degresante, dispărînd complet pentru huila antracitoasă și antracit.

Huilele sînt alcătuite din proporții diferite de elemente de constituție cu însușiri diferite de aglutinare, în funcție de gradul lor de incarbonizare. *Vitritul,* care alcătuiește de obicei partea cea mai mare a stratelor de huilă, este compus aproape exclusiv din vitrinit ca masă de bază (transparentă în secțiune subțire), uneori cu incluziuni de rășini (rezinit). Poate fi fără structură, (collinit) sau cu structură (telinit). Însușirea sa de a aglutina crește cu gradul de incarbonizare, atinge un maxim (pentru huila grasă sau pentru huila de cocs) și apoi scade pînă la dispariția completă pentru huila antracitoasă sau antracit. Huilele din Valea Jiului sînt alcătuite din cca. 95% vitrit de grade de incarbonizare diferite, deci și de aglutinare diferită. Huilele din Banat conțin proporții foarte diferite de vitrit, de grade de incarbonizare diferite, huilele în sine fiind foarte diferite (huile grase, de cocs,

slabe degresante, antracitoase). *Claritul* este un element de constituție eterogen, alcătuit din masa de bază vitrinitică, cu incluziuni de corpuri figurate (corpuri bituminoase=exinit). Însușirea de aglutinare a claritului depinde de gradul de incarbonizare a masei sale de bază, de proporția ei și de proporția de corpuri figurate înglobate. *Duritul* este un constituient petrografic mai complex. Masa sa de bază, alcătuită din proporții variabile de micrinit, fuzinit, semifuzinit și sclerotinit, înglobează proporții variabile de exinit. În funcție de proporția de exinit distingem durit bogat în bitumene, deci cocsificabil, și durit bogat în masă de bază, inertă la cocsificare, și deci necocsificabil. *Fuzitul* este un component petrografic omogen; la microscop apare ca fuzinit sau semifuzinit. Nu include corpuri figurate. Permite să se distingă clar structura celulară a materialului genetic vegetal. Indiferent de gradul de incarbonizare, nu prezintă nici un fel de însușiri de aglutinare. Pînă într-o proporție de 5% nu dăunează aglutinării huilei respective.

Factorii care mai influențează puterea de aglutinare a huilelor sînt: umiditatea, granulația, forma creuzetului, viteza, temperatura, durata de pirogenare și modul de determinare a rezistenței cocsului format. În cazul folosirii unui degresant mai intervin factorii: raportul huilă/degresant, natura degresantului și forma granulelor, modul de pregătire a amestecului, lichidul adăugat în amestec etc.

Variația oricăruia dintre factorii menționați influențează valoarea numerică a puterii de aglutinare, din care cauză ei trebuie precizați și respectați riguros la determinările ce se execută.

Determinarea puterii de aglutinare după Roga

Determinarea puterii de aglutinare a huilelor cu ajutorul metodei Roga se bazează pe următorul principiu:

Puterea de aglutinare a huilei se apreciază prin rezistența la abraziune într-o tobă de laborator a unei pastile de cocs, obținută prin cocsificarea unui amestec de 1 g din huila de cercetat cu 5 g antracit folosit ca degresant.

Originalitatea metodei Roga, care constituie și avantajul ei față de metodele vechi *) de determinare a puterii de aglutinare, constă în modul de determinare a rezistenței cocsului de creuzet.

Lipsa de precizie a metodelor care determină puterea de aglutinare din rezistența de compresiune a pastilei de cocs se datora dependenței forței de sfărîmare a cocsului de fisurile accidentale ale pastilei. Prezența unei fisuri de care este foarte greu să fie ferită pastila, micșorează în mod considerabil rezistența ei, cu toate că este bine aglutinată.

Schimbînd metoda de determinare a rezistenței, B. Roga a înlăturat radical această deficiență.

În tamburul folosit pentru determinarea rezistenței la abraziune, prezența unei fisuri poate duce la desfacerea pastilei de cocs în două sau mai multe bucăți, care au însă o rezistență mecanică anumită și suferă în continuare o sfărîmare treptată, funcție de această rezistență.

Caracteristicile metodei

Caracteristicile principale ale metodei Roga sînt următoarele:

a) Se folosește drept material degresant un antracit tip, cu următoarele calități:

— masă minerală exprimată ca cenușă de max. 3%;

— indicele de materii volatile (raportat la masa combustibilă) al antracitului să fie de max. 3...4%;

— mărimea granulelor materialului degresant trebuie să fie cuprinsă între 0,3 și 0,4 mm.

b) Pregătirea probelor de huilă de cercetat și antracit trebuie să se efectueze totdeauna în condiții riguros identice.

c) Cocsificarea trebuie executată asupra aceleiași cantități de amestec (1 g huilă+5 g antracit) și să se efectueze sub o sarcină constantă, timp de 15 minute, într-un creuzet standardizat ca formă și dimensiuni, la temperatura de 850°C.

d) Pastila de cocs astfel obținută se supune la o triplă încercare într-o tobă de laborator, în condiții riguros fixate. După fiecare încercare la tobă sfărîmăturile de cocs sînt cernute pe o sită cu ochiuri rotunde de $\varnothing$=1 mm, iar refuzurile respective cîntărite.

e) Cu ajutorul rezultatelor obținute la cîntărire se calculează indicele de aglutinare Roga (simbol IR).

f) Indicele de aglutinare scăzînd cu creșterea conținutului de masă minerală, în cazul huilelor cu un conținut de masă minerală de peste 10% (determinat ca cenușe) acestea trebuie descenușate prin spălare în lichide dense.

g) Determinarea puterii de aglutinare trebuie să se efectueze pe probe proaspăt extrase din mină (adică la cel mult 7 zile de la extracție), deoarece oxidarea mai mult sau mai puțin înaintată a huilei (mai ales la cele tinere) micșorează sensibil puterea de aglutinare, ajungînd chiar la anihilarea ei completă.

*) Metoda Meurice-Kattwinkel.

Aparatura necesară metodei

a) Creuzet de cocsificare (fig. 1) din porţelan sau cuarţ de următoarele dimensiuni:

diametrul superior	= 40 mm.
diametrul bazei	= 20 mm.
înălţimea	= 40 mm.

b) Capacul creuzetului se confecţionează din porţelan, cuarţ sau oţel termorezistent, diametrul de 45—50 mm, o margine de cca. 3—5 mm, fiind prevăzut în centru cu un orificiu de cca. 2 mm ∅.

c) Un fir metalic servind pentru amestecarea probei de huilă de cercetat cu antracit, 1—1,5 mm gros. şi cca. 110 mm lung., una din extremităţile sale fiind curbată în formă de buclă, cu un diametru de 8 mm.

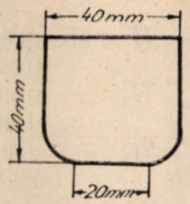


Fig. 1. Creuzet de cocsificare

d) Mai mulţi cilindri din oţel termorezistent, cîntărind fiecare cca. 115 g, cu un diametru de 31 mm şi o înălţime de 21 mm, avînd în mijloc un orificiu filetat de 7 mm, în care se poate înşuruba o tijă care are rolul de a uşura îndepărtarea greutăţii din creuzet.

e) Presă specială (fig. 2), servind la presarea amestecului de cărbune şi antracit sub o sarcină de 6 kg.

f) Cuptor electric cu cuvă sau mufă, cu zonă de încălzire uniformă, prevăzut cu un dispozitiv pentru reglarea temperaturii la 850°.

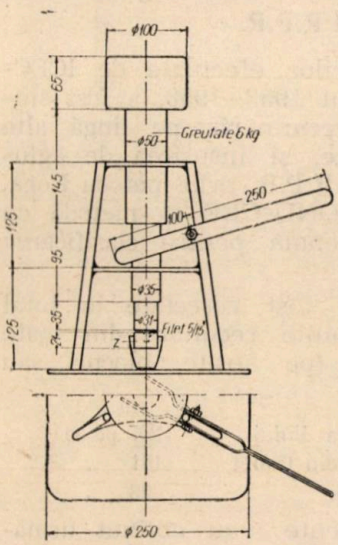


Fig. 2. Presă întrebuinţată pentru comprimarea amestecului de antracit şi cărbune studiat

g) Tobă specială de laborator, acţionată cu motor electric printr-o transmisie pentru micşorarea turaţiei, arbore de comandă şi două tambure prevăzute cu capace, ceea ce permite efectuarea simultană a două determinări paralele.

Tamburul (fig. 3) avînd un diametru interior de 200 mm şi o adîncime de 70 mm este confecţionat din tablă de 2 mm grosime. Pe peretele lateral din interiorul tamburului şi de-a lungul generatoarei sînt sudate simetric două praguri din tablă, de 70 mm lungime, 20 mm lăţime şi 2 mm grosime. Tamburul se închide prin înşurubarea, cu ajutorul a 4 piuliţe cu aripioare, cu un capac prevăzut pentru etanşare cu o garnitură de cauciuc. Unirea tamburului cu arborele de comandă se realizează prin intermediul unui manşon de asamblare filetat în interior. Tamburul se roteşte cu o viteză de 50±2 rot/minut.

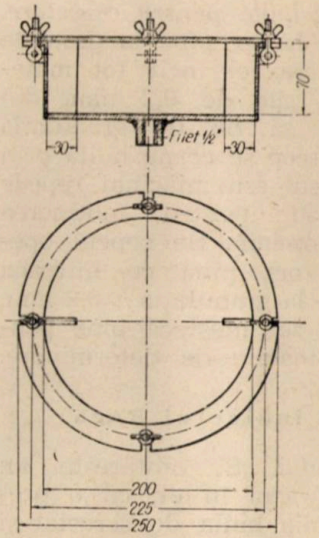


Fig. 3. Tobă utilizată pentru încercarea la abraziune (dimensiunile în mm)

h) Sită de laborator din tablă perforată cu găuri rotunde de 1 mm şi site de laborator de 0,2, 0,3 şi 0,43 mm latura ochiului.

Operaţiuni preliminare determinării

Pregătirea probei de antracit. Antracitul care corespunde ca degresant pentru determinarea indicelui Roga este antracitul de Schela. O probă mare din acest material a fost condiţionată prin spălare în lichide dense la un indice de cenuşă $A^{anh} < 3\%$. După uscare la aer pînă la greutate constantă, proba spălată a fost măcinată separînd fracţiunea de 0,3 ... 0,4 mm necesară determinării.

Recoltarea probelor de huilă. Probele de cercetare au fost recoltate din toate stratele şi blocurile sau lentilele din Valea Jiului şi Banat. Recoltarea s-a făcut prin şliţuire de la acoperişul la culcuşul stratului, iar intercalaţiile de steril vizibil au fost îndepărtate manual din proba în greutate de 200—400 kg, redusă apoi prin sfertuire la cca. 50 kg şi introdusă în ambalaj ermetic închis. În termen de 7 zile de la recoltare, proba iniţială a fost sfărîmată, omogenizată şi redusă potrivit STAS 1372-52 pînă la o greutate de 10—12 kg şi o granulaţie de 0—5 mm, fiind apoi spălată în soluţie de $ZnCl_2$ (probele din Valea Jiului) sau în lichide organice (probele din Banat), reducînd astfel conţinutul de steril la 5—8%.

În cazul spălării probelor recoltate din minele de huile din Banat s-au folosit atît soluţii anorganice cît şi lichide dense organice. Observîndu-se că valorile indicilor de cocsificare ale probelor spălate în lichide dense organice erau mai mari decît cele obţinute la aceleaşi probe spălate în soluţii organice, s-a hotărît să se ia în consideraţie valorile cele mai mari, iar procedeul de condiţionare în lichide dense organice a fost generalizat pentru toate probele următoare.

Erorile în minus înregistrate în cazul spălării probelor cu $ZnCl_2$ se datoresc faptului că la spălarea finală în curent de apă de canal pentru îndepărtarea clorurii de zinc aderentă la granulele de cărbune se pierd granulaţiile foarte mici, care sînt alcătuite, în cea mai mare parte, din constituienţi ai cărbunelui (vitrit) cu proprietăţi de cocsificare superioare.

Pregătirea probei de huilă pentru cercetare. Proba de huilă uscată la aer pînă la greutate constantă se macină aşa fel încît tot materialul să treacă prin sita de 0,2 mm, din care cel puţin 40% să fie de granulaţia 0,1—0,2 mm. În acest scop se cerne huila prin sita de 0,2 mm. Refuzul este măcinat repede şi cernut din nou pentru obţinerea fracţiunii <0,2 mm formată. Se repetă operaţia de mai multe ori, pînă ce întreaga probă de huilă ajunge la granulaţia <0,2 mm. După măcinare proba se amestecă bine pentru omogenizarea ei înainte de determinare.

Determinarea indicelui Roga

Pregătirea amestecului. Se cîntăreşte un creuzet gol, cîntărind apoi în el, cu o precizie de 0,01 g, 1 g din huila de cercetat şi 5 g antracit tip. Se omogenizează amestecul în creuzet timp de 2 minute cu ajutorul firului metalic, după care se netezeşte suprafaţa şi se aşază deasupra cilindrul de oţel. Se introduce creuzetul cu cilindrul de oţel sub pistonul presei speciale şi se presează amestecul de huilă+antracit sub o sarcină de 6 kg timp de 30 s.

Se scoate apoi creuzetul de sub presă şi se acoperă cu capacul respectiv, greutatea de oţel fiind menţinută peste amestec.

Se mai pregăteşte un al doilea creuzet în aceleaşi condiţii ca mai sus.

Cocsificarea probelor. Cele două creuzete cu probele de cercetat sînt introduse, de preferinţă simultan, în cuptorul cu mufă adus la 850°C. Durata de cocsificare este de 15 minute, după care creuzetele sînt scoase din cuptor, lăsate să se răcească la aer (fără a scoate capacul) timp de 45 minute şi apoi introduse în exicator.

Determinarea rezistenţei la abraziune. Se scot din creuzet cele două creuzete răcite conţinînd amestecurile cocsificate. Se îndepărtează cilindrul de oţel din fiecare creuzet folosind tija şi se reintroduc în creuzete cu ajutorul periei toate particulele de cocs care au aderat la cilindru. În continuare se cîntăreşte creuzetul cu cocsul rezultat cu o precizie de 0,01 g. Se trece apoi cocsul din creuzet pe o sită cu ochiuri rotunde $\varnothing = 1$ mm şi se separă prin cernere particulele sub această dimensiune. Particulele de cocs rămase pe sită se reintroduc în creuzet şi se cîntăresc cu o precizie de 0,01 g.

Urmează apoi cele trei încercări succesive la tobă ale fiecărei probe cocsificate, pentru determinarea rezistenţei la abraziune. Operaţia se execută prin introducerea în tambur a refuzului de la sita de 1 mm, înşurubarea etanşă a capacului şi rotirea tamburului de fiecare dată timp de 5 minute. După fiecare dare la tobă materialul este cernut prin sita de 1 mm $\varnothing$, iar refuzul cîntărit.

Calculul rezultatelor. Indicele Roga se calculează cu ajutorul formulei:

$$IR = \frac{100}{3G}\left[\frac{G_1 + G_4}{2} + G_2 + G_3\right],$$

în care:

G este greutatea totală a cocsului după cocsificare;
G_1 — greutatea refuzului înainte de prima dare la tobă;
G_2 — greutatea refuzului după prima dare la tobă;
G_3 — greutatea refuzului după a doua dare la tobă;
G_4 — greutatea refuzului după a treia dare la tobă.

Calculul se efectuează pentru fiecare amestec în parte. Diferenţa între rezultatele determinărilor paralele nu trebuie să depăşească 3 unităţi de indice Roga. Dacă diferenţa este mai mare, determinarea se repetă. Se consideră ca rezultat definitiv media aritmetică a rezultatelor determinărilor efectuate.

Rezultatele determinării indicelui Roga la huilele din R.P.R.

În cadrul cercetărilor efectuate de ICEC-ICEMIN în intervalul 1953—1958, a fost studiată în scopul determinării, pe lîngă alte însuşiri fizico-chimice, şi însuşirea de aglutinare a huilelor din R.P.R. prin metoda Roga, adoptată în cadrul ONU-CEE ca metodă cu valabilitate internaţională pentru clasificarea huilelor.

În acest scop au fost cercetate în total 426 de probe de huile recoltate din toate minele din R.P.R. (pe strate, blocuri sau lentile), şi anume:

a) Minele din Valea Jiului	297 probe
b) Minele de huilă din Banat	101 „
c) Alte mine răzleţe	28 „

Din cercetările făcute s-au obţinut următoarele rezultate:

a) Huilele din Valea Jiului

E. M. Lonea a fost cercetată pe 15 probe. După cum reiese din fig. 4, 10 probe (67%) se încadrează în grupa huilelor neaglutinante şi 5 probe (33%) în grupa huilelor cu aglutinare slabă.

E. M. Petrila a fost cercetată pe 23 probe. Din fig. 4 rezultă o situaţie similară ca la E. M. Lonea în privinţa însuşirilor de aglutinare, în sensul că 14 probe (61%) se încadrează în grupa huilelor neaglutinante şi 9 probe (39%) în grupa huilelor slab aglutinante.

E. M. Aninoasa a fost cercetată pe 44 de probe, care prezintă o oarecare creştere a însuşirii de aglutinare, pentru că numai 13 probe (30%) se încadrează în grupa huilelor neaglutinante, restul de 31 probe (70%) încadrîndu-se în grupa huilelor slab aglutinante.

Comparînd calitatea huilelor din cele trei mine considerate a alcătui partea răsăriteană a bazinului carbonifer Valea Jiului prin prisma indicaţiilor date de indicele Roga, se constată o îmbunătăţire a proprietăţii de aglutinare în direcţia răsărit—apus a bazinului. Într-adevăr, din toate probele studiate din E. M. Lonea 67% sînt neaglutinante, iar 33% au aglutinare slabă. Pentru E. M. Petrila 61% din probe sînt neaglutinante, iar restul de 39% sînt huile cu aglutinare slabă. Pentru E. M. Aninoasa numai 30% din probele cercetate sînt neaglutinante, iar 70% sînt huile cu aglutinare slabă.

E. M. Vulcan a fost cercetată pe 95 probe, creşterea calităţii acestei huile din punctul de vedere al aglutinării fiind evidentă în comparaţie cu huila Aninoasa. După valorile prezentate de indicele de aglutinare, probele recoltate din mina Vulcan sînt repartizate în următoarele grupe:

Grupa huilelor neaglutinante	16 probe = 15,8%
Grupa huilelor cu aglutinare slabă	69 probe = 72,7%
Grupa huilelor cu aglutinare moderată	10 probe = 10,5%

Cele mai bune însuşiri de aglutinare le prezintă stratele 3, 5, 7, 8, 9 şi 18; cele mai slabe însuşiri de aglutinare le prezintă stratele 13, 14, 15 şi 17.

E. M. Lupeni a fost cercetată pe 93 de probe, suficiente ca număr pentru precizarea calităţii acestei huile. Potrivit rezultatelor indicelui de aglutinare Roga, probele prelevate din mina Lupeni se repartizează în următoarele grupe:

Grupa huilelor cu aglutinare slabă	37 probe = 40,9%
Grupa huilelor cu aglutinare moderată	34 probe = 36,6%
Grupa huilelor cu aglutinare puternică	21 probe = 22,5%

Nici una din probele minei Lupeni nu este neaglutinantă. Limitele de variaţie ale indicelui Roga sînt cuprinse între 10,8 pentru stratul 17 şi 72,8 pentru stratul 8.

Pînă la folosirea criteriului Roga, pentru cercetarea calităţii huilelor se acorda o mult mai mare uniformitate huilelor Lupeni, concluzie unilaterală bazată numai pe rezultate din analiza tehnică şi elementară, dovedite a fi cu totul insuficiente pentru aprecierea unei huile. Odată cu folosirea metodelor pentru determinarea aglutinării (metoda Roga) în

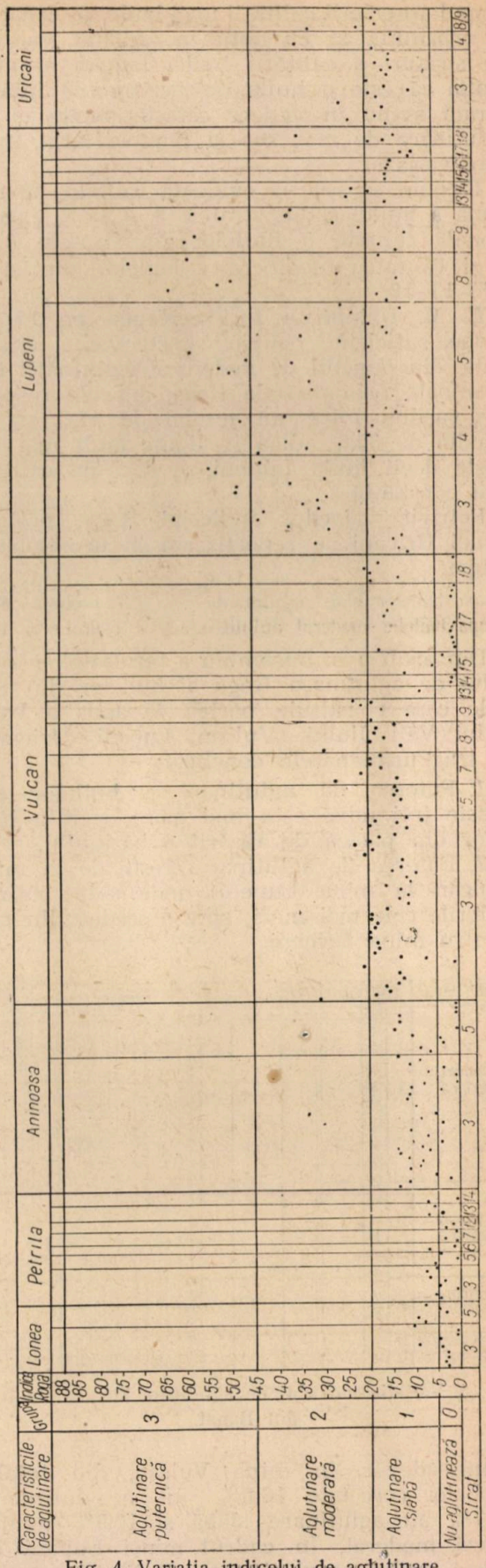


Fig. 4. Variaţia indicelui de aglutinare Roga al huilelor din Valea Jiului

scopul aprecierii calității unei huile, se constată o nebănuită și cu totul neregulată variație pe straturi a calității huilei Lupeni și afirmația că este o huilă de gaz trebuie înlăturată avînd în vedere caracteristicile ei de aglutinare de mai sus și limitele largi între care variază.

Trebuie scoasă în evidență calitatea foarte bună a huilelor din stratele 3, 4 și 5, excepționala calitate a huilelor din stratele 8 și 9 și calitatea mediocră a huilelor din stratele 13—18.

E. M. Uricani a fost cercetată pe 27 de probe, suficiente pentru caracterizarea acestei huile din punctul de vedere al aglutinării determinate prin metoda Roga, indicele respectiv variind între un minim de 11,3 și un maxim de 35,6, adică în limite mult mai înguste decît huila Lupeni, și deci de calitate mai constantă.

Potrivit valorilor indicelui Roga, probele minei Uricani se repartizează în următoarele grupe:

Grupa huilelor slab aglutinante	22 probe = 81%
Grupa huilelor moderat aglutinante	5 probe = 19%

Din analiza în ansamblu a rezultatelor indicelui de aglutinare Roga al huilelor din minele care constituie partea de apus a bazinului Văii Jiului (Vulcan, Lupeni, Uricani), se trag următoarele concluzii:

1. Puterea de aglutinare a huilelor din aceste trei mine este mai mare decît a huilelor din partea de răsărit a bazinului.

2. Puterea de aglutinare crește de la mina Vulcan la mina Lupeni, unde s-au obținut valorile cele mai mari, spre a scădea din nou pentru mina Uricani.

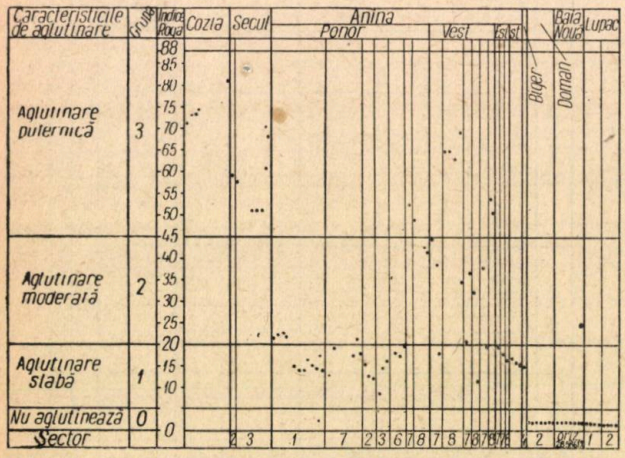


Fig. 5. Variația indicelui de aglutinare Roga al huilelor din Banat.

Într-adevăr, în mina Vulcan, din totalul probelor cercetate 16,8% sînt neaglutinante, 72,7% au aglutinare slabă și 10,5% aglutinează moderat. În cadrul minei Lupeni nu există probe neaglutinante, 40,9% din probe au aglutinare slabă, 36,6% din probe au aglutinare moderată și 22,5% aglutinează puternic (maximul posibil). În mina Uricani 81% din probe au aglutinare slabă, iar 19% aglutinează moderat.

3. Calitatea cea mai omogenă o au huilele minei Uricani, cele din mina Vulcan fiind mai puțin omogene, iar cele din mina Lupeni au calitatea cea mai neomogenă, indicele Roga avînd domeniul cel mai larg de variație.

b) Huilele din Banat

Spre deosebire de Valea Jiului, minele din Banat (fig. 5) nu sînt concentrate într-un singur bazin carbonifer, ci sînt răspîndite în întreaga regiune, ca zăcăminte mari și mici și de tipuri din cele mai diferite; este deci de așteptat ca și indicele de aglutinare să fie foarte diferit, valorile lui rezultînd din cele ce urmează.

E. M. Cozla a fost cercetată pe 10 probe. Indicele de aglutinare Roga oscilează între un minim de 52,0 și un maxim de 80,5. După indicațiile acestui parametru huilele din mina Cozla sînt concentrate toate către limita superioară a zonei huilelor cu aglutinare puternică.

Aceste valori ridicate ale indicelui Roga recomandă huila Cozla drept cel mai bun ameliorant al șarjelor de cocs formate din huile cu putere de aglutinare mai mică.

E. M. Secul a fost de asemenea cercetată pe 10 probe și manifestă o uniformitate accentuată a indicelui de aglutinare Roga, care variază între 42,5 și 70,3. Potrivit indicațiilor acestui parametru, cele 10 probe Secul se încadrează astfel:

Grupa huilelor cu aglutinare moderată	1 probă = 10%
Grupa huilelor cu aglutinare puternică	9 probe = 90%

Datorită acestor valori mari ale indicelui Roga, huila Secul poate fi folosită ca ameliorant al șarjelor formate din huile cu putere de aglutinare mică.

E. M. Anina—mina Ponor a fost studiată pe 36 de probe, al căror indice de aglutinare se repartizează astfel:

Grupa huilelor cu aglutinare slabă	23 probe = 64%
Grupa huilelor cu aglutinare moderată	10 probe = 29%
Grupa huilelor cu aglutinare puternică	3 probe = 7%

Limitele de variație ale indicelui Roga sînt 5,2—55,1. Această împrăștiere mare este numai aparentă, deoarece valori mari prezintă numai stratele 7 și 8, în care indicele Roga variază între 40,4 și 55,1. Valorile indicelui Roga pentru stratele 2, 3 și 6 sînt mai mici și variază între 5,2 și 34,9.

Mina Anina-Vest a fost cercetată pe 16 probe, ai căror indici de aglutinare după Roga sînt cuprinși între 10,5 și 53,4, repartizați în:

Grupa huilelor cu aglutinare slabă 3 probe = 18,7%
Grupa huilelor cu aglutinare moderată 7 probe = 43,7%
Grupa huilelor cu aglutinare puternică 6 probe = 37,6%

Cele 3 probe din grupa huilelor cu aglutinare slabă pot fi considerate ca excepţii şi se pot lua în consideraţie numai rezultatele celor 7+6=13 probe din grupele cu aglutinare moderată şi puternică ca reprezentative pentru mina Anina-Vest.

Mina Anina-Est a fost cercetată numai pe 3 probe şi numai cu titlu statistic-informativ, deoarece la data efectuării cercetărilor în această mină nu se executaseră lucrări noi de înaintare, probele fiind recoltate din locuri de muncă părăsite de mai multă vreme, huila respectivă fiind în mare măsură alterată. Indicele de aglutinare Roga prezintă valori-limită de 12,3...15,7, care încadrează cele 3 probe în grupa huilelor cu aglutinare slabă.

Mina Anina-Stiolna a fost cercetată pe 2 probe, ai căror indici de aglutinare Roga au valorile 15,7 şi 16,5 datorită cărora se încadrează în grupa huilelor cu aglutinare slabă.

E. M. Bigăr a fost cercetată cu caracter informativ pe o singură probă, deoarece mina este închisă. Valoarea indicelui de aglutinare Roga plasează această probă în grupa huilelor cu aglutinare slabă.

E. M. Doman a fost cercetată pe 7 probe, *E. M. Baia Nouă* de asemenea pe 7 probe şi *E. M. Lupac* pe 8 probe. Pentru toate probele acestor trei exploatări indicele Roga are valoarea *zero,* ceea ce face ca aceste huile să se încadreze în grupa huilelor neaglutinante.

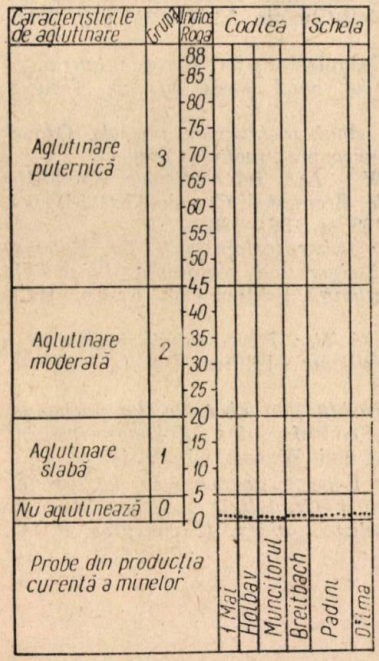


Fig. 6. Variaţia indicelui de aglutinare Roga al huilelor din exploatările miniere Codlea şi Schela.

Valoarea nulă a indicelui de aglutinare, precum şi indicele scăzut de materii volatile ale huilelor acestor trei mine fac ca ele să poată fi utilizate în şarjele de cocsificare drept componente de degresare.

c) Huilele din alte mine din R.P.R.

În afara huilelor din Valea Jiului şi Banat, potrivit normelor ONU-CEE mai aparţin de această clasă şi cărbunii din zăcămintele Codlea şi Schela (fig. 6).

E. M. Codlea a fost cercetată pe 16 probe, din care 4 provin din mina „1 Mai", 3 probe din mina „Holbav", 5 probe din mina „Muncitorul" şi 4 probe din mina „Breitbach". Toate probele cercetate au indicele de aglutinare *zero.*

Încadrarea lor în clasa huilelor nu se datoreşte deci proprietăţilor de aglutinare nule pentru toate probele cercetate, ci numai delimitării neprecise a huilelor de cărbunii bruni-ligniţi pe baza puterii calorice superioare de 5700 kcal/kg, raportată la cărbunele considerat fără cenuşă, însă conţinînd umiditatea sa de echilibru la 30°C şi 96% umiditate relativă a aerului.

E. M. Schela a fost cercetată pe 12 probe, şi anume 8 probe din mina Padini şi 4 probe din mina Dîlma. Toate probele cercetate au indicele de aglutinare Roga cu valoarea zero, deoarece cărbunii acestor mine sînt antraciţi, încadraţi în clasa huilelor numai prin faptul că CEE al ONU admite numai două clase de cărbune, şi anume *huile* şi *cărbuni bruni-ligniţi,* delimitaţi între ei numai prin puterea calorică superioară, exprimată ca mai sus.

Concluzii

Din studiul huilelor din R.P.R. prin metoda Roga se pot trage următoarele concluzii privitoare la calitatea lor:

— Pentru huilele din Valea Jiului, calitatea lor creşte de la partea de răsărit spre partea de apus a bazinului, mai puţin accentuat pentru minele Lonea-Petrila-Aninoasa, mai accentuat pentru Vulcan şi foarte accentuat pentru Lupeni, pentru care atinge un maxim, pentru ca apoi să scadă pentru mina Uricani aproape de nivelul minei Vulcan.

— Nici una din minele din Valea Jiului nu furnizează o huilă omogenă din punctul de vedere al însuşirii de aglutinare. Mai omogene sînt huilele Lonea-Petrila-Aninoasa, care sînt şi cel mai slab aglutinante. Huila Vulcan este mai puţin omogenă. Huila Lupeni prezintă neomogenitatea cea mai pronunţată, aglutinarea variind de la puternică (maximă posibilă) la slabă (minimă). Huila Uricani este cea mai omogenă dintre toate huilele cocsificabile din Valea Jiului.

— Cele mai bune huile din Banat sînt huilele *Cozla şi Secul,* fiind totodată cele mai bune din R.P.R. Huila Cozla este mai omogenă

decît huila Secul. Huila Anina este foarte variată din punctul de vedere al aglutinării, cea mai bună fiind huila Anina-Vest, din care cca. 40% corespunde huilei Secul (aglutinare puternică), urmată în ordinea descrescîndă a aglutinării de huila Ponor — stratele 7 și 8, apoi de huila Anina-Stiolna, de Anina-Est și apoi din nou de huila Anina-Ponor, stratele 1, 2, 3 și 6.

— Huilele din minele Codlea și Schela sînt complet neaglutinante.

★

Prin cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Roga s-a obținut o imagine clară a însușirilor lor de aglutinare pe mine și strate, ceea ce permite eventuala lor selecționare în scopul îmbunătățirii calității huilelor furnizate industriei cocso-chimice.

Totodată, indicele Roga este o caracteristică de bază a clasificării internaționale a huilelor și cunoașterea lui pentru huilele din R.P.R. permite încadrarea lor în această clasificare.

Bibliografie

[1] Bangham D. H.: *Deformația plastică și legătura reciprocă a particulelor fine de cărbune.* Fuel Research nr. 50, 1947, pag. 86—93.

[2] Barbu I. și Ștefănescu I.: *Despre clasificarea cărbunilor,* Standardizarea nr. 11/1954 și nr. 12/1954.

[3] Brewer E. R.: *Proprietățile plastice, de aglutinare, aglomerare și de umflare ale cărbunilor.* Din tratatul H. H. Lowry „Chemistry of coal utilization", 1947.

[4] Cassan H.: *Réflexions sur le projet de clasification internationale des charbons.* Chaleur et Industrie, 35, pag. 222-230, 1954.

[5] CEE-Coal Committee: *Proposal for an international scientific system of hard coal classification,* COAL/CWP/44, January 1953.

[6] Demann, Radmacher, Mantel: *Die internationale Klassifikation der Steinkohlen,* Brennstoff-Chemie 35, (1954), pag. 129-143.

[7] DIN 23003-954: *Internationales Klassifikations-System für Steinkohlen.*

[8] Duinea N. D.: *Indici principali de clasificare a huilelor, modul lor de interpretare și ultimele clasificări ale acestora.* Buletinul Informativ ICEMIN, iulie 1957, pag. 5-30.

[9] Duinea N. D.: *Considerațiuni asupra metodelor de cercetare a huilelor.* Revista Minelor, nr. 3/1958.

[10] Echterhorff, H.: *Neue Methoden zur Beurteilung der Verkokbarkeit von Kohlen.* Brennstoff-Chemie 35 (1954), nr. 22/23, pag. 345.

[11] Gruson, G.: *Zur Klassifikation der Steinkohlen.* Bergbautechnik, 6 (1956), nr. 10 pag. 534-543 și nr. 11 pag. 592-594.

[12] Hamaker, J.: *L'importance de l'indice Roga dans la détermination du pouvoir cokéfiant de la houille.* Chaleur et Industrie 39 (1958), pag. 3-13.

[13] Ionescu, M. N., Badea, P., Procopiu, A., Kirmaier, B.: *Colecție de 2700 buletine de analiză* ICEC-ICEPROC-ICEMIN 1953-1957.

[14] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D.: *Încadrarea cărbunilor din RPR în clasificarea internațională.* Revista Minelor 1958, nr. 8.

[15] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D. *Studiul cărbunilor de la I. C. Vulcan pe strate și blocuri din punct de vedere al însușirilor de cocsificare.* Studiu de etapă ICEPROC 1955.

[16] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D.: *Studiul cărbunilor de la Lupeni, Uricani, Vulcan și Aninoasa pe straturi și blocuri din punct de vedere analitic și al însușirilor de cocsificare.* Studiu de etapă, ICEMIN, 1956.

[17] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D.: *Studiul însușirilor fizico-chimice ale cărbunilor din bazinul Banatului.* Studiu de etapă, ICEMIN, 1957.

[18] Ionescu, M. N. și Haider, H.: *Studiul însușirilor fizico-chimice pe blocuri și straturi ale cărbunilor de la minele Aninoasa și Vulcan* (stratele 3 și 5). Studiu de etapă, ICEMIN 1957.

[19] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D.: *Încercări pentru delimitarea cărbunilor bruni de huile la clasificarea lor.* Revista Minelor nr. 2/1958.

[20] Ionescu, M. N. și Duinea, N. D.: *Studii asupra cărbunilor cocsificabili din R.P.R.* Standardizarea nr. 2/1958, pag. 83-87 și nr. 3/1958 pag. 121-131.

[21] Jenker, A.: *Neue Gesichtspunkte zur Frage der Einflusses der Mahl- und Mischanlage für Kokskohle auf die Kokseigenschaften.* Glückauf 88 (1952) pag. 363-367.

[22] ISO-Projet recomandation Nr. 239: *Détermination du pouvoir agglutinant du charbon selon la methode Roga.* ISO/TC 27,389. Avril 1958.

[23] Mainz, H.: *Die Backfähigkeitsbestimmung und ihre praktische Bedeutung.* Brenstoff-Chemie 33 (1953), pag. 124-129.

[24] Mantel W.: *Die für die internationale Klassifikation der Steinkohlen erfordelichen Untersuchungsverfahren.* Brenstoff-Chemie 35 (1954), pag. 136-143.

[25] Müller-Graf: *Technologie der Brennstoffe,* Wien, 1953.

[26] Oele A. P.: *Untersuchungen über die Erweichung, das Blähvermögen und das Treiben im Bereich der Fettkohle.* Brennstoff-Chemie 33 (1953), pag. 231—238.

[27] ONU-Economic Commission for Europe: *International classification of hard coals by type.* Geneva, august 1956.

[28] PN C-04332-952: *Analiza techniczna wegla.* Oznaczanie zdolnosti spiecania metoda Rogi.

[29] Radmacher W.: *Die internationale Klassifikation der Steinkohle.* Brennstoff-Chemie 35 (1954), vol. 9/10, pag. 130—136 și 136—143.

[30] Schuster F.: *Laboratoriumsbuch für Untersuchungen fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und ihre Auswertung.* Editura W. Knapp, Halle (Saale), 1957.

[31] Swietoslawski W.: *Fizico-chimia huilelor și a procesului de cocsificare.* Editura P.W.T., Varșovia, 1953.

[32] Ulrich F.: *Betrachtungen über die Untersuchungsmethoden zur Kenntnis des Kokungsvermögens von Kohlen.* Gas- und Wasserfach 96 (1955).

[33] ***: *Bericht der Expertengruppe über die Arbeiten zur Festlegung einer Grenzlinie zwischen Steinkohlen und Braunkohlen-Ligniten.* (Freiberg/Sa. R.D.G. 1957).

— o —

Chimist Lungu Marius
Rafinăria Nr. 7 Brazi

Posibilitatea valorificării metalelor conţinute în apa de mină

CZ 622.34.004.8

Apa de precipitaţie, după ce cade pe suprafaţa pămîntului, pătrunde parţial în scoarţa acestuia ca apă de infiltraţie şi circulă prin fisurile unor roci sau prin porii altora.

Cantitatea de apă de infiltraţie variază cu fanta terenului şi mai ales cu permeabilitatea rocilor, care depinde de porozitatea şi gradul lor de fisurare.

Căile de pătrundere sînt repartizate neuniform şi au debite diferite, fiind în funcţie de structura geologică a rocilor din scoarţă.

În drumul pe care apa de infiltraţie îl parcurge prin scoarţa pămîntului pentru ca apoi să ajungă din nou la suprafaţă, provoacă în mediul subteran o serie de procese fizico-chimice.

Astfel, apa provoacă dezagregarea, descompunerea, dizolvarea şi definirea substanţelor minerale întîlnite în calea sa.

Apa de precipitaţii încărcată iniţial cu gaze dizolvate în drumul său prin atmosferă pătrunde în scoarţa pămîntului şi ia în soluţie cantităţi variabile de substanţe organice sau minerale lichide sau gazoase. Sărurile astfel dizolvate în apele subterane sînt: clorurile, bromurile, iodurile sulfurate, sulfaţi, fosfaţi şi diverşi carbonaţi, cum şi acizii-boric şi salicilic.

Studiind fenomenele naturale expuse mai sus, la o serie de pirite cuprifere s-a examinat posibilitatea de valorificare a metalelor conţinute în apa evacuată din mina respectivă.

Mineralizarea apei ce străbate straturile superioare ale minei este deosebit de puternică, conţinutul ei în săruri ajungînd în unele locuri la 10—15%, sau chiar mai mult. Componenţii principali ai acestor săruri sînt sulfaţi de cupru, fier şi zinc, alături de o cantitate apreciabilă de acid sulfuric liber.

Prezenţa acestora în apa de mină se explică prin natura minereului din zăcămîntul respectiv, format în majoritate din pirită (cu 82% FeS_2), amestecată cu mici cantităţi de calcopirită (Cu FeS_2), blendă (Zn S) şi SiO_2. În contact cu agenţii atmosferici sulfurile se alterează prin oxidare, transformîndu-se încetul cu încetul în sulfaţi solubili şi acid sulfuric. Reacţiile de oxidare se pot rezuma prin următoarele relaţii:

$2\ FeS_2 + 7O_2 + 2H_2O \rightarrow 2SO_4Fe + 2SO_4H_2$;

$Cu\ FeS_2 + 4O_2 \rightarrow SO_4Fe + SO_4\ Cu$;

$ZnS + 2O_2 \rightarrow SO_4\ Zn$.

În realitate, drumul de la sulfuri la sulfaţi este mult mai lung, intervenind în faza intermediară acţiunea sulfatului feric format prin oxidarea celui feros, care dizolvă sulfurile bivalente. Calcopirita şi blenda se oxidează mult mai uşor, ceea ce explică faptul că procentul de cupru în apele de mină este adeseori mai ridicat decît cel de fier, deşi în minereu fierul este în cantitate de zece ori mai mare.

În tabela 1 se dau cîteva date analitice asupra apelor colectate din diverse puncte.

Apa colectată în bazinele pompelor, care este formată prin amestecarea tuturor izvoarelor din orizontul respectiv, alături de cea scursă din orizonturile superioare, are un conţinut de săruri destul de variabil, este în strînsă legătură cu debitul, ce variază mult de la un anotimp la altul.

Pentru a determina variaţia concentraţiei cu anotimpul s-au efectuat o serie de analize, la anumite intervale, pe o perioadă de timp de aproape 11 luni. Rezultatele obţinute sînt trecute în tabela 2.

La prima vedere pare surprinzător faptul că cele mai mari concentraţii le întîlnim o dată cu topirea zăpezii, cînd debitele cresc de 4—5 ori. Explicaţia o găsim în aceea că apa,

Tabela 1

Nr. crt.	Proveniența	Densitatea	Cu %	SO_4 Cu $5\ H_2O$, %	Fe ++, %	SO_4Fe $7\ H_2O$ %	Fe +++ %	$(SO_4)\ 3\ Fe_2$ %	SO_4H_2 liber, %
1	Oriz. 70 gal. 1	1,055	0,26	1,02	0,65	3,23	0,68	2,43	2,2
2	Oriz. 70 cămară	1,055	0,25	0,98	0,37	1,84	0,71	2,54	1,81
3	Oriz. 93 gal. 1	1,184	2,47	9,73	0,65	3,23	0,72	2,57	0,62
4	Oriz. 93 gal. 15	1,020	0,16	0,62	0,34	1,69	0,02	0,07	0,51
5	Oriz. 125 gal. 3	1,040	0,47	1,84	0,66	3,28	0,13	0,46	0,14
6	Oriz. 125 gal. 4	1,035	0,21	0,82	0,55	2,73	0,27	0,96	0,54
7	Oriz. 125 gal. 5	1,025	0,27	1,06	0,19	0,94	0,11	0,39	0,17
8	Oriz. 125 gal. 8	—	0,22	0,86	—	—	—	—	—
9	Oriz. 161 gal. 1	—	0,80	3,14	—	—	—	—	—
10	Oriz. 300 puţ	—	0,02	0,08	—	—	—	—	—

fiind abundentă şi uniform repartizată, se răspîndeşte în toate părţile, dizolvînd sărurile formate în restul anului. În anotimpurile uscate, sulfaţii formaţi prin oxidare nu au apă suficientă pentru a se dizolva şi rămîn cristalizaţi în locul de formare. Fiind apă puţină, ea se scurge pe unde întîlneşte cea mai mică rezistenţă, formînd un drum obişnuit, care este spălat mereu.

Cea mai mare cantitate de săruri se elimină deci în lunile de primăvară. În anii cu zăpadă abundentă, se evacuează zilnic timp de 1–2 luni cîte 80–100 m^3 apă, cu un conţinut mediu de 0,08% Cu.

Din cele expuse în paginile precedente, am văzut că apa evacuată din mina studiată transportă zilnic o cantitate de circa 20 kg cupru (circa 40 m^3 cu 0,05% Cu), care în lunile de primăvară creşte la 60–80 kg alături de care se mai găseşte o cantitate apreciabilă de zinc şi fier.

Dintre aceste elemente cel mai preţios este cuprul, a cărui valorificare nu trebuie neglijată deoarece extracţia lui se poate face uşor, cu investiţii mici şi cheltuieli foarte reduse.

Înainte de ultimul război s-a încercat extracţia la suprafaţă, construindu-se o instalaţie destul de costisitoare. La ieşirea din mină, apa era încălzită aproape de fierbere cu aburul de la eşapamentul maşinilor, care trece prin nişte serpentine de aramă, după care era trecută prin nişte bazine de beton aşezate în cascadă şi pline cu deşeuri de fier. Prin încălzire, impurităţile aflate în suspensie, precipitau, depunerea mergea mai repede şi se obţinea un element de cupru de bună calitate; însă, datorită sulfatului feric aflat în soluţie, serpentinele de aramă se spărgeau mereu. Nereuşind încălzirea, instalaţia a fost lăsată în părăsire şi s-a distrus.

S-a încercat apoi recuperarea cuprului direct la sursă, prin colectarea izvoarelor concentrate în gropi, aşezate pe talpa galeriilor, de unde apa era luată cu o căldare de lemn şi adunată în nişte butoaie de brad pline cu fier vechi, fiind schimbată o dată pe zi.

În felul acesta cementarea mergea bine, reţinîndu-se peste 90% din cuprul existent în apa respectivă şi un cement de bună calitate, însă nu se putea recupera mai mult de 40–50% din cantitatea totală de cupru, restul găsindu-se în apele diluate. În plus, schimbarea apei cu găleata cerea eforturi fizice şi era costisitoare. Era deci necesar a supune operaţiei de cementare toată cantitatea de apă, lucru foarte greu de realizat în mină.

Tabela 2

Data		Orizont 125				Orizont 93			
luna	ziua	Dens.	Cu %	Fe %	SO_4H_2 %	Dens.	Cu %	Fe %	SO_4H_2 %
Februarie	15	—	0,075	—	—	1,025	0,13	0,28	0,30
Martie	5	1,023	0,23	0,40	0,30	1,028	0,16	0,34	0,51
Martie	10	1,020	0,13	0,30	0,22	—	0,10	—	—
Martie	20	1,012	0,088	0,24	0,25	1,020	0,064	0,39	0,18
Martie	30	—	0,068	—	—	—	0,051	—	—
Aprilie	10	1,010	0,075	0,21	0,23	—	0,053	—	—
Aprilie	18	—	0,070	—	—	1,005	0,045	0,22	0,088
Aprilie	25	1,006	0,040	0,14	0,083	1,005	0,048	0,12	0,086
Mai	9	1,005	0,038	—	—	1,005	0,035	—	—
Mai	29	1,005	0,041	0,12	0,041	1,008	0,043	0,15	0,057
Iunie	10	—	0,031	—	—	—	0,038	—	—
Iunie	24	1,005	0,038	0,12	0,050	—	0,036	—	—
Iulie	3	1,008	0,048	0,16	0,085	1,006	0,041	0,14	0,063
Iulie	19	—	0,056	—	—	—	0,038	—	—
Iulie	29	—	0,053	—	—	—	0,042	—	—
August	9	1,006	0,051	0,15	0,088	—	0,035	—	—
August	22	—	0,050	—	—	—	0,037	—	—
Septembrie	12	1,005	0,043	0,14	0,054	—	0,040	—	—
Septembrie	26	—	0,054	—	—	—	0,038	—	—
Octombrie	20	1,009	0,049	0,15	0,091	1,007	0,041	0,16	0,070
Noiembrie	26	1,010	0,056	0,18	0,098	1,008	0,043	0,17	0,083
Decembrie	18	—	0,036	—	—	—	0,031	—	—

Fiind mult mai uşor să se lucreze la suprafaţă, am iniţiat o serie de încercări de cementare, în scopul stabilirii condiţiilor optime de lucru. Încercările s-au făcut într-un butoi de lemn de circa 1,5 m^3, umplut cu fier vechi, în care s-a condus apa pompată din mină şi s-a lăsat să stea mai multe zile, dozîndu-se conţinutul ei în cupru din timp în timp.

Rezultatele sînt redate în tabela 3.

Date fiind condiţiile locale, am recomandat pentru mina respectivă, construirea a două bazine mari de lemn de formă cilindrică, avînd un diametru de 4 m şi înălţimea de 5 m. Ele au fost construite din grinzi de lemn de brad de 10 cm grosime, legate cu cercuri de fier strînse în şuruburi. Au fost amplasate în

apropiere de gura puțului, lîngă halda de impregnație, în așa fel încît să se poată transporta fierul pînă deasupra lor și să se încarce fără eforturi fizice. Butoaiele au fost prevăzute cu un grătar de lemn așezat la circa 20 cm de la fund, peste care se așază fierul.

Rezultatele obținute cu această instalație au fost bune, deoarece s-a putut extrage majoritatea cuprului fără nici un fel de greutăți și cu cheltuieli reduse.

O mică parte din cuprul ce se depune pe suprafața fierului cade la fund sub grătarul de lemn, de unde poate fi scos printr-un orificiu făcut anume, iar restul se adună pe fier, pe măsură ce acesta se consumă și trebuie scos, scuturînd cu mîna aproape fiecare bucată de fier în parte. Operația este greoaie, dar nu se face decît odată sau de două ori pe an, cînd se scoate o cantitate de cîteva tone de cement.

Manopera se rezumă în mod practic la încărcarea fierului și recoltarea cementului, care nu depășesc 100 ore-om pe an, deoarece pomparea se face direct din mină, iar scoaterea și montarea dopului cer foarte puțin timp.

Investițiile cerute de întreaga instalație sînt așa de mici încît se pot amortiza complet cu prețul cuprului extras în cîteva luni. Deoarece sulfatul de cupru are acțiune fungicidă, lemnul nu putrezește și dacă la exterior butoaiele sînt vopsite din cînd în cînd cu smoală ele pot fi folosite mulți ani la rînd fără alte cheltuieli.

Procedeul de cementare discontinuă, descris mai sus, este mult mai practic și dă rezultate mai bune decît metoda de cementare continuă în cascadă, folosită la alte exploatări miniere străine. Cementarea în cascadă ocupă suprafețe mari și depunerea cuprului se face mai greu, din cauză că fierul se acoperă curînd cu un strat de caolină și oxizi de fier, din cauza vitezei reduse de trecere a apei.

La cementarea discontinuă, apa, curgînd de sus, spală mereu impuritățile ușoare și la descărcare le duce la canal.

Valorificarea cementului de cupru obținut se poate face fie ca materie primă pentru uzinele metalurgice, care îl transformă în cupru metalic, prin topire și rafinare, fie prin transformarea lui în oxid sau sulfat.

Tabela 3

Proba Nr.	Proveniența	Cu inițial, %	Cu după 24 ore %	Randament de extracție %	După 48 ore Cu, %	Randament de extracție %	După 72 ore Cu, %	Randament de extracțe %
1	Oriz. 125	0,045	0,0075	83,33	0,0020	95,56	0,0011	97,55
2	Oriz. 125	0,051	0,0068	86,66	0,0015	97,06	0,0008	98,44
3	Oriz. 125	0,048	0,0071	85,21	0,0016	96,67	0,0010	97,92
4	Oriz. 93	0,062	0,0058	90,65	0,0012	98,06	0,0009	98,55
5	Oriz. 93	0,056	0,0065	88,40	0,0019	96,61	0,0012	97,85
6	Oriz. 93	0,053	0,0069	86,98	0,0014	97,36	0,0008	98,50

După precipitarea cuprului, în soluție mai rămîne zinc și fier, a cărui cantitate a crescut datorită înlocuirii cuprului.

De data aceasta fierul se găsește în majoritate sub formă de sulfat feros și separarea lui de zinc este o operație destul de greoaie, dat fiind că avem volume mari de lichid.

Eliminarea fierului din soluție se poate face prin oxidare cu aer, în mediu alcalin. Se va folosi hidroxidul de calciu care este mai ieftin. Rezultă un precipitat brun de oxid de fier, alături de sulfat de calciu, care s-ar putea folosi eventual ca pigment ieftin pentru spoitul exterior al locuințelor.

În soluție va rămîne zincul, care se poate separa prin precipitare cu carbonat de sodiu, sub formă de carbonat de zinc.

Avînd în vedere volumele mari de lichid și cantitățile mici de zinc, nu credem că s-ar putea realiza o valorificare rentabilă a acestuia.

Bibliografie

[1] Hofmann K. A.: *Lehrbuch der Anorganischen Chemie.*
[2] Ulmann: *Enzyklopädie der technischen Chemie.*
[3] Proust Eug.: *Métalurgie des métaux, autres que le fer.*
[4] Speller E. N.: *Corrosion causes and prevention.*
[5] *** : *Manualul Inginerului de Mine,* vol. I.

NOTE

O nouă metodă de electrocarotaj pentru determinarea cu mare precizie a grosimii stratelor de cărbuni *)

Ing. Zbynek Macha

Întreprinderea de Stat „Cercetarea Cărbunelui" din Ostrava — Hrabova—R. Cehoslovacă.

CZ 622.12.001.5

Carotajul geofizic este în timpurile de azi metoda de carotaj cea mai modernă pentru cercetarea geologo-tehnică prin sonde a zăcămintelor. El grăbește cercetarea geologică, mărind totuși preciza rezultatelor, dar mai ales din punctul de vedere al reducerii prețului de cost, în R. Cehoslovacă se realizează importante economii.

In urma unui studiu geologic aprofundat al regiunii Ostrava s-a ajuns la concluzia că metoda geofizică cea mai propice acestei regiuni pentru detectarea stratelor cu cărbuni este metoda potențialelor provocate (carotaj electric), care a dat rezultate precise și sigure.

Cîmpurile electrice naturale din scoarța pămîntului (potențialul spontan) se datoresc următoarelor trei cauze principale:

a) strecurarea apelor din strat în strat formează așa-numitul potențial de filtrare, deosebit de puternic;

b) difuzarea sărurilor din apele de suprafață în apele din strat și viceversa dau naștere potențialului de difuzare;

c) cu ocazia procesului de oxidare ce ia naștere în unele strate, în urma eliberării oxigenului de la suprafață dizolvat în ape, se produce potențialul de oxidare.

In regiunea Ostrava primele două cauze dau naștere la potențiale electrice în diferite roci (gresii, ardezii etc.), în timp ce procesul de oxidare se produce în stratele cu cărbuni, deoarece aceștia conțin substanțe oxidabile (sulfuri).

Potențialele de oxidare naturale sînt mici. Pentru întărirea lor la început s-au utilizat reactivi oxidanți care chiar dacă au dat oarecari rezultate, metoda fiind greoaie a fost părăsită.

In anul 1948 geofizicienii sovietici au întărit procesul de oxidare pe cale electro-chimică, prin introducerea unui curent electric în gaura de sondă, provocînd un fenomen electrolitic. Operația practică de carotaj se face introducîndu-se în gaura de sondă impulsuri de curent electric, iar în intervalele cînd curentul este întrerupt, se măsoară potențialul remanent (provocat) creat de aceste impulsuri, datorită unui fenomen de histerezis (fig. 1).

Prin electrozii *A* și *B* se introduc impulsuri de curent în stratele întîlnite de sondă, ce întăresc procesul de oxidare. In timpul carotării, sistemul de electrozi din puț se deplasează printre roci cu tendințe diferite de oxidare și datorită acestei variații se schimbă și diferența de potențial dintre electrozii de măsură *M* și *N*. Electrodul *N* fiind la suprafață, deci într-un mediu constant, rezultă că aparatura înregistrează numai variațiile de potențial ale electrodului mobil *M*.

Mărimea potențialului format în jurul electrodului *M*, ca rezultat al provocării polarizării rocilor, este dată de relația analogă metodei potențialului spontan:

$$V_u - \frac{W_{vp}}{4\pi} \cdot E_{vp}$$

în care:

W_{vp} este unghiul vizual bistrat provocat de polarizarea din punctul din care determinăm potențialul;

E_{vp} — diferența de potențial dintre două strate.

Curba potențialelor provocate prezintă în dreptul stratului de cărbune o anomalie simetrică, ceea ce înseamnă că valoarea *VPmax* a curbei este atinsă în mijlocul stratului. Rezultă deci că pentru precizarea grosimii stratului de cărbune este necesar să se găsească pe diagramă acele puncte care dau limita stratelor. Această problemă este complicată, însă practic se pot lua ca limită a stratelor punctele de inflexiune ale curbelor înregistrate (fig. 2).

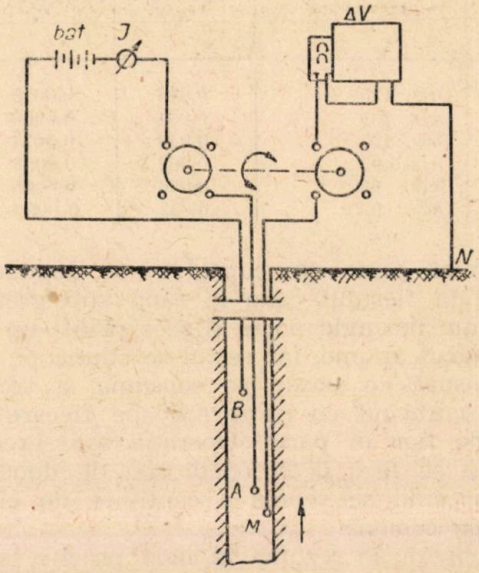


Fig. 1. Schema principială de legătură în procedeul potențial remanent pentru măsurarea potențialelor provocate cu *3* electrozi în gaura de sondă:
A-B-M-N electrozi; Δ *V*-potențiometru

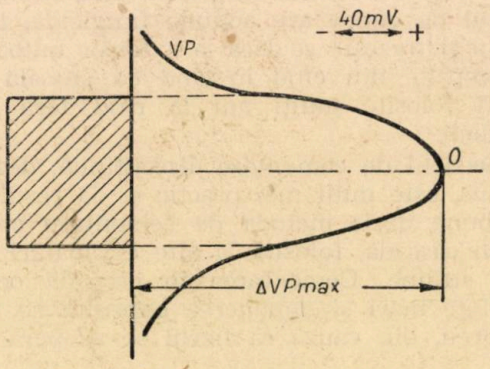


Fig. 2. Curba potențialelor provocate în dreptul stratului.

Un interpretator experimentat poate citi grosimea stratelor după anomaliile de potențial provocat, cu o aproximație de ± 10 — ± 5 cm.

Pentru a mări precizia determinării grosimii stratelor de cărbuni s-a elaborat o metodă nouă.

Prin metoda descrisă mai sus se înregistrează numai variația potențialelor întîlnite de electrodul mobil *M*, în

*) Prelucrare de ing. *Voronca Alex.* din revista Uhli nr. 6/1957.

timp ce acela de la suprafață N este supus unui potențial constant. Prin noua metodă se înregistrează diferența de potențial între doi electrozi M și N, care se deplasează în puț (fig. 3).

Un asemenea aranjament al electrozilor este numit gradient și înregistrarea obținută a fost numită gradien-

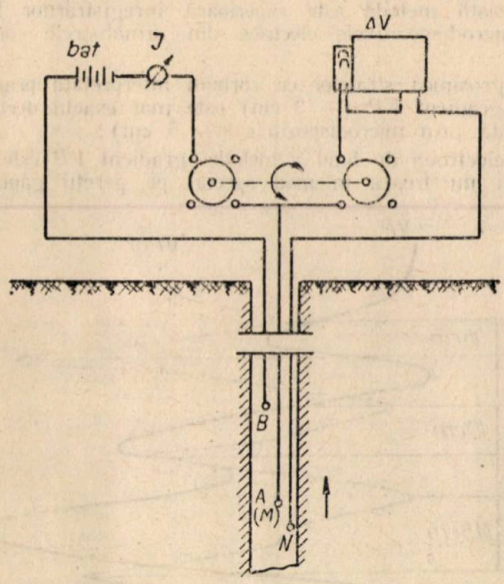


Fig. 3. Schema principială a legăturilor în metoda „gradient" a potențialelor provocate:
A,B,M,N, — electrozi ; ΔV— potențiometru.

tul potențialelor provocate, curba respectivă reprezentînd de fapt derivata întîia a curbei potențialelor provocate.

Condițiile teoretice care au stat la baza deducerii formei teoretice a curbei gradient VP (fig. 4) au fost:

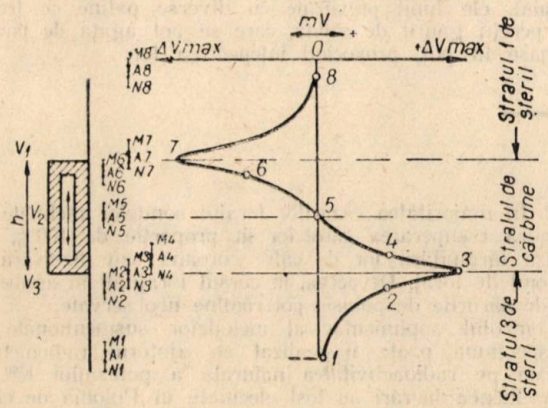


Fig. 4. Aspectul curbei teoretice a gradientului potențialelor provocate:
d_0 — diametrul puțului.

1. Stratul de cărbune în grosime h, supus unor impulsuri electrice de intensitate I, dau naștere unui cîmp electric de potențial V_2 (în V), iar acoperișul și culcușul stratului dau și ele naștere unor cîmpuri electrice de potențiale V_1 și V_3 (V); relația $V_1 = V_3 < V_2$ fiind valabilă.

2. Legătura electrozilor este următoarea:

Electrodul de alimentare A se află între M și N și este legat la polul pozitiv al instalației, M este legat la polul pozitiv al galvanometrului, iar N la cel negativ.

Punctele înscrise pe curbă reprezintă mijlocul distanței dintre electrozii de măsură M și N.

3. Înregistrarea se face mișcînd sistemul de electrozi de jos în sus. Stratul de cărbune, cum și cele din culcuș și acoperiș au fost presupuse fiecare în parte ca fiind omogene. Curba gradientului potențialelor provocate se obține înregistrînd continuuu diferența de potențial:

$$\Delta V_{vp} = V_M - V_N \text{ în care } \overline{MN} = \Delta Z = \text{const.}$$

Descrierea curbei

În poziția *1* (fig. 4)) sistemul de electrozi M, A, N este destul de departe de stratul de cărbune, influența sa fiind neînsemnată, punctul *1* va fi foarte aproape de linia de zero *(Z)*. Continuînd ridicarea sistemului de electrozi, influența cîmpului electric creat de stratul de cărbune este din ce în ce mai mare, iar diferența de potențial înregistrată își mărește treptat valoarea. În poziția *2* este redată situația cînd electrodul M a ajuns la limita celor două strate steril-cărbune. Diferența de potențial înregistrată este în această situație jumătate din diferența de potențial provocată a celor două strate (cărbune V_2 și culcuș V_3):

$$\Delta V_{vp2} = V_{M2} - V_{N2} = \frac{V_2 - V_3}{2} = \frac{\Delta V_{max}}{2}$$

În momentul cînd electrodul M intră în dreptul stratului de cărbune, potențialul său este influențat din ce în ce mai mult de cîmpul electric creat în stratul de cărbune, maximul curbei este atins în poziția *3*, cînd mijlocul distanței dintre electrozii M și N ajunge la limita celor două strate. În acest moment diferența de potențial este maximă, fiindcă potențialul electrodului M este dat aproape exclusiv de cîmpul provocat de stratul de cărbune (cel mai mare), în timp ce potențialul celui de-al doilea electrod de măsură N este încă determinat de mediul culcușului, deci vom avea:

$$\Delta V_{vp3} = V_{N3} - V_{M3} = \Delta V_{max}, \text{ cu aproximație.}$$

$$\Delta V_{vp3} = V_2 - V_1 = \Delta V_{max}.$$

Continuînd mișcarea electrozilor mai departe, se produce o cădere bruscă a curbei gradient VP. Aceasta se datorește apropierii electrodului N de stratul de cărbune și depărtării influenței stratului din culcuș asupra potențialului electrodului M. Diferența de potențial dintre electrozii M și N se micșorează rapid pînă în poziția *4*, de aici căderea curbei fiind mai lentă. În poziția *5* mijlocul electrozilor de măsură se află pe axa zero a stratului de cărbune, adică la mijlocul său. În acest moment potențialele ambilor electrozi M și N sînt formate numai de cîmpul electric al stratului de cărbune, fiindcă influența acoperișului asupra electrodului M este egală cu influența culcușului asupra electrodului N.

Avem deci:

$$\Delta V_{vp5} = V_{M5} - V_{N5} = 0.$$

Diferența de potențial înregistrată pînă acum a avut valori pozitive; după depășirea poziției 5, datorită faptului că potențialul electrodului M va fi mai mic decît al electrodului N, diferența lor va fi negativă.

Diferențele de potențial din pozițiile *6* și *7* sînt în valoare absolută la fel de mari ca valorile din pozițiile *2* și *3*, dar negative (fig. 4). Se observă deci că alura curbei gradient VP se compune din două ramuri: prima cuprinde pozițiile *1—5* și a doua *5—8*.

În fig. 5 sînt prezentate curbele gradient VP pentru $\frac{h}{\Delta Z} = 5\,;\ 3\,;\ 2\,;\ 1\,;\ 2/3$, din care se vede că prin mărimea lui $Z = \overline{MN}$ pentru aceeași grosime de strat, pozițiile maximului provocate de strat dau limitele acestuia

în mod exact, pînă la valoarea $\frac{h}{\Delta Z} = 1$, însă pentru valori $\frac{h}{\Delta Z} < 1$ limitele marcate de maximul și minimul curbei gradient *VP* dau o grosime mai mare ca cea reală.

Din cele constatate în bazinul carbonifer Ostrava cu metoda gradientului *VP*, pentru valori $\frac{h}{d_0} \geqslant 2$, se poate determina grosimea stratelor de cărbuni cu precizie de

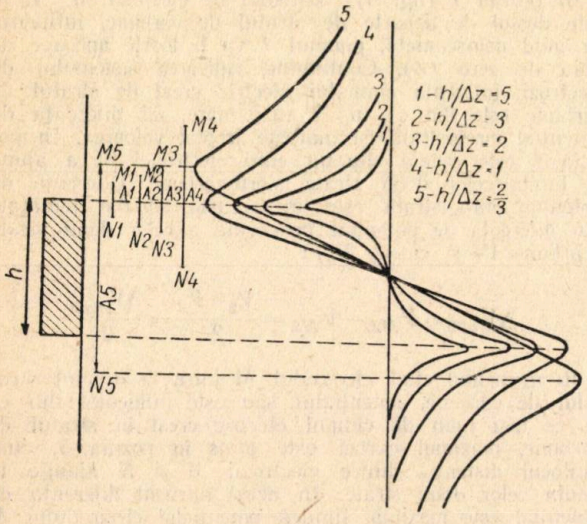


Fig. 5. Forma curbelor gradient *VP* pentru diferite valori ale lui $\frac{h}{\Delta Z}$, în presupunerea $h \geqslant 2\ d_0$, în care h — grosimea stratului de cărbune, iar d_0 — diametrul găurii de sondă.

± 3 cm, pînă la grosimi de 20—25 cm, adică mult sub limita de exploatabilitate a stratelor de cărbuni din această regiune, lucrîndu-se cu o viteză de înregistrare de 500 m/oră.

În această regiune s-a luat pentru ΔZ = 10—20 cm și s-a lucrat cu impulsuri de curent electric de 30—60 m A.

Examinînd curbele *VP* și *VP* gradient din fig 6 se văd clar avantajele metodei gradientului potențialelor provocate, în special pentru determinarea grosimii stratelor.

Această metodă este superioară înregistrărilor făcute cu microdispozitivele electrice din următoarele considerații:

— grosimea stratelor cu cărbuni interpretată prin metoda gradient *VP* (± 3 cm) este mai exactă decît cea obținută prin microdispozitive (± 5 cm);

— electroda de fund a metodei gradient *VP* este simplă și nu freacă în mod special pe pereții găurii de

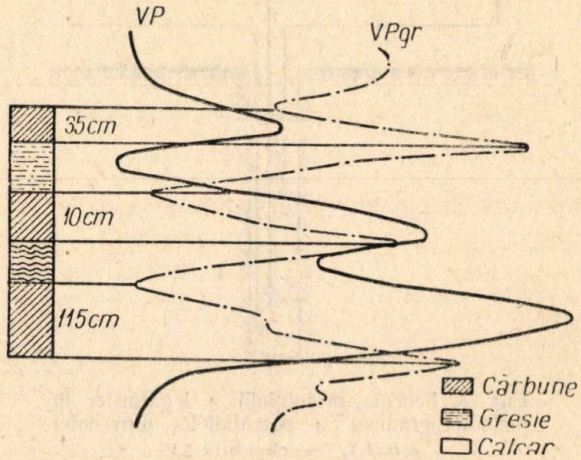


Fig. 6. Compararea curbelor practice *VP* și *VP* gradient: ———— *VP* —·—·—·— VP_{gr}

sondă, deci cu ea se pot face măsurători chiar în sondele accidentate (adică cu carotiere, prăjini, sape rămase la puț), ceea ce cu dispozitivele de microsonde nu este posibil, ele fiind prevăzute cu diverse patine ce freacă pe pereții găurii de sondă, care se pot agăța de piesele rămase în puț, provocînd înțepenirea lor.

— o —

RECENZII

PȘEVLOȚKI K. S., **Prospecțiunea sărurilor de potasiu prin metode radioactive**

De obicei la exploatarea domurilor de sare, după ce datele obținute prin forajul de mare adîncime stabilesc prezența sărurilor de potasiu, explorarea, continuă în general cu ajutorul lucrărilor miniere sau sondajelor orizontale.

Aceste două metode nu permit întotdeauna să se determine prezența sărurilor de potasiu din următoarele cauze.

1. Stratigrafia diverselor sectoare de sare se bazează pe proprietăți macroscopice și, în primul rînd, pe colorația sărurilor. Totuși, în practică se cunosc cazuri cînd complexe importante de săruri s-au decolorat datorită reacțiilor chimice secundare. În astfel de cazuri, determinarea sărurilor de potasiu și stabilirea poziției lor stratigrafice cu ajutorul metodelor geologice clasice este extrem de dificilă.

2. În majoritatea cazurilor forajul sondelor înclinate nu asigură recuperarea carotelor în proporție de 100%, din cauza fărămițării lor de către coroană sau dizolvării în noroiul de foraj. De aceea, în cursul forajului în asemenea sonde sărurile de potasiu pot rămîne neobservate.

Controlul suplimentar al metodelor susmenționate de prospecțiune poate fi realizat cu ajutorul radiometriei, bazate pe radioactivitatea naturală a potasiului K^{40}.

Asemenea lucrări au fost efectuate în Polonia de către Academia minieră-metalurgică la Krakovia și la Academia polonă de științe în perioada 1951—1956.

Stratele cele mai vechi de sare gemă se caracterizează prin intensitatea radiației gamma de circa 4 imp/min, stratele de sare acoperitoare — circa 10 imp/min, intercalații de argilă — 60 și sărurile de potasiu — peste 100 imp/min.

Aceste intensități permit diferențierea sărurilor de potasiu de săruri argiloase și sare gemă după activitatea lor mult mai intensă.

În baza rezultatelor obținute s-a construit aparatura pentru radiometria sondelor orizontale, care se forează fără coloane de tubaj.

Aparatul de fund constă din contorul beta de aluminiu cu diametru 35 mm sau contorul gamma de alamă de aceleași dimensiuni, avînd lungimea activă de circa 200 mm, iar grosimea peretelui de 0,15 mm. Diametrul

exterior al aparatului de fund este de 54 mm, iar lungimea 2000 mm.

Contorul se amplasează între şase bare de oţel cu diametrul 5 mm. Barele preîntîmpină eventualele degradări mecanice, împiedicînd deteriorarea aparatului în timpul deplasării lui în sondă. Capul contorului este prevăzut cu o presgarnitură. Se aplică o schemă electronică standard, alcătuită dintr-un generator de înaltă tensiune, un amplificator de impulsuri şi un bloc de ieşire.

Aparatul se introduce în sondă cu ajutorul prăjinilor din duraluminiu cu diametrul 35 mm, fiecare în lungime de 4 metri.

Poziţia aparatului de fund se determină cu o precizie pînă la 5 cm. Pe curbele de intensitate a radiaţiei măsurate sărurile de potasiu se distingeau foarte clar. Pe curba beta s-au obţinut efecte de circa 2,5 ori mai mari decît pe curba gamma. În sărurile de potasiu indicaţiile aparatului erau de douăzeci de ori mai mari decît în sarea gemă. Menţionăm că datele radiaţiilor beta se înregistrează numai de pe un strat subţire de rocă în apropierea pereţilor sondei. La curbele gamma eficacitatea mai redusă a contorului gamma se compensează printr-o profunzime mai mare a cercetării. Totuşi, metoda beta permite determinarea cantitativă a conţinutului în potasiu şi diferenţierea intercalaţiilor sărace în potasiu de strate argiloase.

În momentul de faţă se efectuează o serie de lucrări de laborator şi de teren, care au ca temă studiul formei curbelor de intensitate a radiaţiei gamma, precum şi relaţiei cantitative între indicaţiile aparaturii şi conţinutul procentual în K_2O.

De asemenea cu ajutorul metodelor neutronice este posibilă determinarea compoziţiei mineralogice a sărurilor de potasiu, precum şi stabilirea prezenţei sărurilor de magneziu.

Din cele arătate rezultă că la prospecţiunea sărurilor de potasiu metodele radioactive permit efectuarea următoarelor determinări:

1. Diferenţierea sărurilor de potasiu şi stratelor argiloase în sare gemă, precum şi diferenţierea sărurilor după vîrstă.

2. Determinarea adîncimii la care se află sărurile de potasiu, grosimii lor şi conţinutului procentual în potasiu.

3. Evaluarea compoziţiei mineralogice a sărurilor de potasiu-magneziu.

Aceste date sînt suficiente pentru ca industria de potasiu şi magneziu să poată exercita un control permanent cu ajutorul forajului de explorare asupra importanţei zăcămintelor exploatate şi efectua o explorare suplimentară raţională a zăcămîntului.

ONCESCU N., **Geologia Republicii Populare Romîne.** Editura Tehnică, 1959.

Lucrarea cu titlul de mai sus tratează, în a 2-a ediţie, despre geologia generală a ţării noastre. Această lucrare are mare importanţă prin subiectul pe care-l dezvoltă, prin îndrumările pe care le dă asupra substanţelor minerale utile şi resurselor miniere.

În expunerea generală asupra structurii geologice se subliniază că elementul esenţial al acestei structuri îl formează arcul carpatic, alcătuit din următoarele unităţi: Carpaţii Orientali, Lanţul eruptiv nou de la interiorul Carpaţilor Orientali, Carpaţii Meridionali, Depresiunea getică, Munţii Apuseni, Depresiunea panonică şi bazinele intramuntoase postectonice. În faţa arcului carpatic se mai deosebesc trei unităţi structurale: Platforma moldovenească, Dobrogea şi Cîmpia Romînă.

Platforma moldovenească se întinde de la Carpaţi spre est şi de la Dunăre spre nord; ea este alcătuită din depozite cretacice, terţiare şi cuaternare slab cimentate, orizontale sau cu cădere mică spre bazinul Mării Negre. Se descriu: reţeaua hidrografică cu rîurile şi văile mai importante; stratigrafia depozitelor care apar la zi şi stratigrafia fundamentului Platformei moldoveneşti (după rezultatele sondajelor de adîncime mare executate în ultimii zece ani); tectonica acestei unităţi. Se subliniază că Platforma moldovenească este săracă în resurse miniere, exploatările referindu-se la roci comune utilizate în construcţii, nisipuri cuarţoase, gipsuri, pietrişuri. Explorările pentru gaze naturale au găsit orizonturi productive în Sarmaţian.

Cu privire la Dobrogea se descriu zonele structurale: Măcinul, Tulcea, Babadag, Delta Dunării şi Zona şisturilor verzi din partea centrală. Suprafeţele acestor zone sînt acoperite cu loess cuaternar, formaţiile mai vechi ieşind la suprafaţă numai acolo unde loessul este îndepărtat prin eroziune. Se subliniază că această unitate reflectă interdependenţa dintre agenţii modificatori ai uscatului şi structura geologică; se descrie sumar morfologia fiecărei zone de mai sus. Cu privire la reţeaua hidrografică a Dobrogei, se trec în revistă apele curgătoare mai importante, în strînsă legătură cu bazinele de scurgere: Dunărea şi Marea Neagră. Constituţia stratigrafică şi petrografică, foarte complexă şi caracterizată prin formaţii puternic cutate este pe larg analizată pentru fiecare din zonele de mai sus, textul fiind însoţit de numeroase schiţe geologice şi de tabele. De asemenea, se descrie tectonica regiunii, cu fazele prin care a trecut. Ca substanţe minerale utile, Dobrogea posedă: roci comune exploatate prin cariere în partea de nord, roci care au aplicaţie în construcţii (granit, porfir, gresii cuarţitice, calcare, argile caolinoase, diatomite); minereuri sub formă de filoane de oligist, baritină, pirită cupriferă etc. şi ape mineralizate.

În capitolul IV se descrie unitatea „Cîmpia Romînă", cu privire la morfologia ei, caracterele hidrografice şi constituţia geologică. Această unitate cuprinde ţinutul din Oltenia şi Muntenia la nord de Dunăre, pînă la limita cu colinele Depresiunii getice, cele subcarpatice şi cu Platforma moldovenească. Ca substanţe minerale utile se subliniază hidrocarburile ce se găsesc în unele anticlinale petrolifere şi gazeifere (Ariceşti, Măneşti, Vlădeni, Suţa-Seacă).

Carpaţii Sudici, denumiţi „romîneşti" de unii geografi, o continuare a arcului carpatic ce începe de la est de Valea Dunării, între Viena şi Bratislava, prezintă mari depresiuni născute prin scufundare (Depresiunea Transilvaniei şi Depresiunea getică).

O amplă dezvoltare se dă descrierii unităţii Carpaţilor Orientali, cuprinşi între izvoarele Tisei şi Prutului la nord şi valea superioară a Dîmboviţei la sud. Se disting 3 zone: cristalină-mezozoică, flişul cu subzonele lui care ocupă suprafaţa cea mai întinsă, neogenă sau precarpatică. Autorul citează studiile geologilor care au publicat lucrări asupra acestei importante unităţi şi face o sinteză a evoluţiei ideilor asupra tectonicii Carpaţilor Orientali. Mai citează şi părerile unor autori sovietici asupra structurii şi evoluţiei acestei unităţi.

Carpaţii Orientali posedă resurse miniere, în special zăcăminte de mangan, pirită, calcopirită, fier, în zonele cristalino-mezozoică şi a flişului, cum şi zăcăminte de ţiţei, gaze naturale, sare şi cărbuni. Capitolul se încheie cu descrierea sumară a unor bazine intramuntoase denumite post-tectonice (Comăneşti, Ţara Bîrsei, Ciucul superior şi inferior, Gheorghieni, Borsec-Bihor, Depresiunea Dornei şi Depresiunea Maramureş).

În interiorul zonei orogene a Carpaţilor Orientali, s-a dezvoltat, în perioada neogenă, o intensă activitate vulcanică, ale cărei produse au alcătuit un lanţ muntos cu 2 mari sectoare (Harghita—Căliman şi Văratec—Gutăi—Ouaş). Descrierea lor formează subiectul capitolului VII.

O amplă dezvoltare se dă şi unităţii „Carpaţii Meridionali", cea mai masivă dintre unităţile carpatice din ţara noastră. Se descrie morfologia, reţeaua hidrografică care este foarte deasă, constituţia stratigrafică, petrografică şi tectonică. De asemenea se prezintă un scurt istoric al cercetărilor geologice asupra acestei unităţi. Se trec în revistă substanţele minerale utile, care constau, în principal, din zăcăminte de cărbune, minereuri de fier, sulfuri metalice, minereuri aurifere, minereuri neferoase (feldspat, marmoră, talc, azbest) şi ape minerale.

Capitolul se încheie cu trecerea în revistă a unor bazine intramuntoase create în diferite perioade geologice (Haţeg, Rusca Montana, Petroşani, Caransebeş-Mehadia, Bozovici, Bahna-Orşova, Brezoi, Făgăraş).

După o scurtă descriere a unităţii „Depresiunea getică", care cuprinde zona Muscel din regiunea Piteşti, colinele Olteniei, autorul dă o atenţie deosebită unităţii „Munţii Apuseni", cu privire la morfologie, reţeaua hidrografică, constituţia stratigrafico-petrografică şi tectonică. Munţii Apuseni reprezintă una dintre regiunile cele mai dezvoltate din ţară, din punct de vedere minier.

După aceleaşi norme se studiază unităţile „Depresiunea Transilvaniei", în subsolul căreia se găsesc zăcămintele de gaz metan şi unele zăcăminte de cărbune brun şi de sare, cum şi „Depresiunea panonică" din sectorul Banat, avînd ca substanţe utile cărbuni, asfalt, turbă, ape termale şi mineralizate bogate în sulfaţi.

Ediţia recent tipărită cuprinde, faţă de ediţia I apărută în 1957, adăugiri şi revizuiri dictate de datele noi obţinute prin cercetările geologice din ultimii ani. Ea mai cuprinde un nou capitol privind evoluţia geologico-paleografică a formării teritoriului ţării noastre din timpurile cele mai vechi, de la sfîrşitul precambrianului pînă la cuaternar.

Probleme actuale în prepararea substanţelor minerale utile, Biblioteca Analelor Romîno-Sovietice, seria tehnică nr. 59—60, 1958, 360 pag., Academia R.P.R., Institutul Romîno-Sovietic.

Publicaţiile din seria tehnică a Bibliotecii Analelor Romîno-Sovietice au scopul să prezinte, în traducere, cercetătorilor şi tehnicienilor romîni, lucrări ale oamenilor de ştiinţă sovietici apărute în literatura de specialitate, grupîndu-le în jurul unor teme de actualitate. De asemenea, ele prezintă o serie de articole cu caracter monografic, scrise de autori romîni care tratează, la nivelul ultimelor cunoştinţe, probleme în jurul aceloraşi teme principale.

Numărul 59—60 al seriei tehnice cuprinde mai multe articole tratînd probleme cu caracter practic sau teoretic, din domeniul preparării substanţelor minerale utile. Astfel, sînt tratate probleme privitoare la îmbunătăţirea tehnologiei actuale a instalaţiilor de preparare a minereurilor, probleme privind aspectul practic şi teoretic al unor metode şi aparate noi de preparare a substanţelor minerale, cît şi probleme de ordin teoretic, constituind contribuţii la lămurirea unor procese de preparare.

Prima parte a lucrării cuprinde mai multe articole din domeniul general al tehnicii preparării. Astfel, într-un prim articol al lui *Troiţki A. V.*, *„Tehnica preparării minereurilor de metale neferoase în U.R.S.S."*, se fac o serie de consideraţii asupra rolului important pe care îl joacă prepararea minereurilor în cadrul operaţiilor de valorificare a substanţelor minerale, indicîndu-se principalele direcţii pentru dezvoltarea acestei tehnici în U.R.S.S.

In continuare, în articolul următor, *I. Huber-Panu* şi *Bujor Georgescu* fac o prezentare a *aparatelor bazate pe forţa centrifugă întrebuinţată în preparare*, grupate după trei categorii principale: centrifuge; hidrocicloane şi aerocicloane; jgheaburi elicoidale. Sînt descrise tipurile mai importante de aparate din fiecare categorie, arătîndu-se bazele lor teoretice de funcţionare, principalele domenii de utilizare, precum şi avantajele pe care le prezintă aplicarea lor.

„Tendinţele noi în construcţia utilajelor şi tehnologia proceselor de preparare a substanţelor minerale" constituie subiectul unui alt articol (autori: *Bujor Georgescu, Corneliu Pandelescu*). Se arată că eforturile depuse în marile ţări industriale în vederea rezolvării problemelor puse preparării, au dus la importante progrese în acest domeniu. S-au construit maşini perfecţionate, s-au modernizat metode vechi, s-au introdus metode noi. Perfecţionările din domeniul sfărîmării au urmărit în special reducerea energiei consumate şi a uzurii pieselor de sfărîmare. In domeniul clasării volumetrice se manifestă tendinţa folosirii sitelor şi la dimensiuni foarte mici ale materialelor; se remarcă noutăţile, privind mai ales suprafeţele de ciuruire (împletituri speciale, ciururi încălzite) şi mecanismele de mişcare ale acestor suprafeţe. La clasarea simptotică sînt menţionate hidrooscilatoarele şi hidrocicloanele. In domeniul concentrării hidraulice este remarcată tendinţa folosirii pe scară cît mai mare a metodei cu suspensii grele, pentru care s-au adus nenumărate perfecţionări privind aparatura, mediul dens, recuperarea suspensiei etc.

In domeniul flotaţiei, progresele sînt mari, atît pe tărîm teoretic cît şi practic (maşini perfecţionate, reactivi noi etc.), ceea ce a permis extinderea folosirii acestei metode la concentrarea unei serii întregi de minereuri feroase, oxizi, minerale nemetalifere etc. De asemenea s-au realizat perfecţionări ale metodelor electrice şi electromagnetice. Concentrarea electrostatică este folosită cu succes la prepararea minereurilor de metale rare, iar construcţiile noi de separatoare electromagnetice, ca de exemplu separatoarele cu magneţi permanenţi, au permis folosirea economică a concentrării electromagnetice în cazul multor minereuri.

Intr-un alt articol, *Luigi Dobrescu* prezintă problemele de preparare a substanţelor minerale legate de tehnica nucleară. Se arată mai întîi cum anumite procedee de preparare au intervenit şi intervin în special în procesele de concentrare a minereurilor de metale rare şi radioactive, folosite în construcţia şi exploatarea reactoarelor nucleare.

Tehnica nucleară are la rîndul ei o deosebită importanţă pentru prepararea substanţelor minerale. Folosirea atomilor marcaţi şi a diverselor reacţii nucleare au deschis noi perspective în cercetarea intimă a multor fenomene din domeniul preparării. Cu ajutorul radioizotopilor se pot lămuri probleme de mineralogie, de sfărîmare, de concentrare gravitaţională şi mai ales pot fi studiate multe din fenomenele care au loc în flotaţie.

In cazul minereurilor de elemente radioactive, radioactivitatea poate fi folosită pentru realizarea unor metode de concentrare.

In partea a doua a lucrării, sînt grupate 10 articole traduse din literatura sovietică de specialitate în legătură cu flotaţia. Dintre acestea, trei articole tratează subiecte de cinetica flotaţiei (*A. Kakovski: „Asupra problemei vitezei de flotaţie"; N. Plaksin, V. Klassen* şi *G. Bergher: „Despre ecuaţiile cineticii procesului de flotaţie"; R. Frumkina: „Despre cinetica procesului de flotaţie industrială"*). Un alt articol tratează *„Despre compoziţia aminelor alifatice şi acţiunea lor în flotaţie"* (*A. Lifşiţ* şi *K. Madiev*). In articolul *„Despre mecanismul molecular al acţiunii reactivilor colectori la fixarea grăunţilor pe bulele de aer"*, *V. Klassen* prezintă o serie de date experimentale în legătură cu creşterea concentraţiei reactivilor în zona de contact trifazic dintre grăunţii minerali, bulele de aer şi apă. *„Mecanismul depresării mineralelor sulfuroase de metale grele cu cianură şi sulfat de zinc"*, constituie subiectul unui alt articol scris de *Kuznetova L. N.* şi *Mitrofanov S. I.*

Alte trei articole tratează probleme legate de scheme de flotaţie (*I. N. Plaksin* ş.a.: *„Asupra problemei elaborării schemei de flotaţie a unui minereu polimetalic"; F. Djumataev* ş.a.: *„Cu privire la elaborarea schemei de flotaţie a minereurilor polimetalice"; V. Benenson: „Rezultatele aplicării în industrie a schemei de preparare a minereurilor cupro-plumbo-zincoase în mai multe etape"*).

In sfîrşit, ultimul articol din domeniul flotaţiei se intitulează *„Utilizarea apei recirculate îngăduie reducerea preţului de cost al concentratelor de la flotaţie"* (*V. Nujdin*).

Partea a treia a publicaţiei cuprinde două articole din domeniul preparării densimetrice. In primul articol intitulat: *„Jgheaburile elicoidale folosite în tehnica preparării substanţelor minerale utile"*, *Bujor Georgescu* şi *Corneliu Pandelescu* fac o descriere a construcţiilor principale de jgheaburi elicoidale şi a posibilităţilor lor de utilizare în tehnică, după ce, mai întîi, expun principiile teoretice pe care se bazează funcţionarea lor. Pentru explicarea procesului de concentrare din jgheaburile elicoidale, au-

torii au stabilit cîteva relaţii matematice, care, deşi nu ţin seama de toţi factorii care intervin în funcţionarea jgheaburilor, iau în considerare elementele principale şi dau o imagine destul de clară asupra modului în care decurge procesul de separare. De asemenea, explică rezultatele slabe obţinute la tratarea materialului fin. Deducţiile teoretice sînt confirmate de rezultatele obţinute în practică şi de cercetările experimentale făcute de diverşi cercetători.

In articolul următor *Klassen V. I.* şi *Sciurkin N. A.*: *„Metodă electromagnetică de înregistrare a grăunţilor minerali în cursul preparării densimetrice"*, este descrisă o metodă pentru obţinerea de date asupra mişcării unui grăunte mineral în amestec cu alţi grăunţi, metodă care nu prezintă dezavantajul indicatorului cu piston al lui Richards de a denatura rezultatele, prin acţiunea pistonului asupra stratului de material.

Prepararea electromagnetică constituie subiectul a două articole traduse. Primul conţine date interesante privind posibilităţile de intensificare a separării electromagnetice prin folosirea unor separatoare cu sisteme închise, cu două întrefieruri şi cu cîmp local. *(Karmazin V. I., Intensificarea preparării magnetice)*. Al doilea articol tratează despre *„Stadiul actual şi perspectivele prăjirii magnetizante a minereurilor de fier" (Parfenov A. M.)*.

Din domeniul sfărîmării este tradus articolul *„Construcţia şi funcţionarea morilor vibrante"* (autor *Margulis M. L.)*, care cuprinde o trecere în revistă a funcţionării şi construcţiei morilor vibratoare.

In ultimul articol din lucrare, *Emil Popa* arată posibilităţile pe care tehnica modernă le oferă pentru controlul şi funcţionarea automată a instalaţiilor de preparare. Sînt descrise o serie de dispozitive automate introduse în alte ţări în instalaţiile de preparare ca: dispozitive de control (semnalizatoarele automate de nivel), dispozitive de măsurare automată a *pH*-ului, greutăţii şi densităţii precum şi dispozitive de reglare automată a proceselor de dozare, sfărîmare, măcinare etc. In continuare autorul arată că în raport cu realizările din străinătate şi în special din U.R.S.S., în domeniul automatizării, situaţia din instalaţiile noastre reprezintă o rămînere în urmă. Avantajele automatizării impun ca problema automatizării în uzinele de preparare să fie trecută de pe planul deziderateloor pe planul realizărilor.

Considerăm că prezenta lucrare va putea fi de un real folos specialiştilor care lucrează în domeniul preparării substanţelor minerale utile, atît în uzine cît şi în laboratoarele de cercetări ştiinţifice, contribuind la îmbogăţirea cunoştinţelor acestora cu elemente de ordin teoretic şi practic de strictă actualitate.

—— o ——

Informaţii din întreprinderi

ACŢIUNEA PENTRU REALIZAREA UNEI PRODUCTIVITĂŢI DE O TONĂ DE CĂRBUNE PE POST

In toate exploatările miniere din Valea Jiului se extind metodele aplicate de brigăzile fruntaşe, pentru a se realiza, încă în acest an, pe întregul bazin, o productivitate de o tonă de cărbune pe post.

In acest scop s-au asigurat o mai bună aprovizionare a locurilor de muncă, îmbunătăţirea condiţiilor de transport, ridicarea calificării muncitorilor etc.

Iniţiativa minerilor de la Aninoasa, de „a depăşi planul în fiecare zi de către fiecare om", ca şi aceea a minerilor de la Lupeni de a extrage zilnic „o fişie de cărbune" în fiecare abataj frontal, au fost îmbrăţişate de un mare număr de brigadieri din toate minele Văii Jiului.

La mina Uricani, de pildă, unde întrecerea se desfăşoară sub lozinca „omul şi tona", s-au format brigăzi omogene, minerii au fost repartizaţi în locul unde pot da cel mai mare randament, se organizează schimburi de experienţă pentru extinderea metodelor fruntaşilor, se iau măsuri operative ori de cîte ori vreuna din brigăzi nu-şi îndeplineşte planul. In prezent la această exploatare nu mai există nici o brigadă sub plan.

Experienţa minerilor de la Uricani cu privire la ridicarea tuturor brigăzilor la nivelul sarcinilor de plan este pe cale de a fi generalizată. In acest scop delegaţi ai tuturor exploatărilor au vizitat mina Uricani pentru a vedea aci cum se desfăşoară munca, iar la Lupeni, unde unele brigăzi rămîn încă sub plan, s-a organizat un schimb de experienţă cu participarea unor echipe de mineri de la toate exploatările carbonifere din bazin.

Metoda de a se prelua conducerea unor brigăzi cu rezultate mai slabe de către brigadierii fruntaşi este aplicată acum în majoritatea exploatărilor. La mina Vulcan această iniţiativă este urmată de 8 şefi de brigadă, iar la Lonea — de 6.

In ultimele luni, la minele Aninoasa, Uricani şi Petrila productivitatea muncii a crescut pe exploatare la o tonă şi chiar peste o tonă pe post.

Datorită creşterii productivităţii muncii, care în acest an este cu 30,6% mai mare decît cea realizată în anul 1955, minerii Văii Jiului au extras în perioada ianuarie-octombrie, peste prevederile planului, 65 000 t cărbune. Numai în luna octombrie s-au extras peste prevederile planului 7 237 t cărbune, productivitatea muncii pe combinat ridicîndu-se la peste 0,950 t/post.

De altfel, în toate abatajele minelor din bazinul carbonifer Valea Jiului s-au realizat productivităţi sporite. La Uricani, de exemplu, s-a realizat o productivitate medie de 1,050 t de cărbune pe post.

De asemenea, minerii de la Petrila au extras peste plan, în anul 1959, 17 t de cărbune, realizînd o productivitate cu peste 9% mai mare faţă de cea planificată. Tot ca urmare a sporirii productivităţii muncii în abataje, minerii de la Lonea au extras, de la începutul anului, cu aproape 16 000 t cărbune mai mult decît prevedea planul. Numai în primul semestru al anului ei au extras peste plan 12 465 t cărbune. Fruntaş este sectorul 5, care a extras peste plan 9 493 t de cărbune, depăşind productivitatea planificată cu 17,6% şi reducînd preţul de cost cu 5,4%.

* * *

De mulţi ani între preparaţiile Petrila şi Lupeni se desfăşoară întrecerea pentru întîietate. In fiecare an ea a fost cîştigată de colectivul preparaţiei din Petrila.

Un grup de muncitori şi tehnicieni de la preparaţia minei Lupeni s-a deplasat recent la Petrila să înveţe din experienţa minerilor de aci. Cu acest prilej ei s-au convins că funcţionarea neîntreruptă a instalaţiilor de preparaţie a putut fi asigurată datorită reviziilor şi reparaţiilor făcute după grafice întocmite în mod judicios. Minerii din Lupeni şi-au însuşit şi aplică la rîndul lor această metodă.

* * *

Sprijinirea brigăzilor cu rezultate mai slabe. Urmînd exemplul lui Aurel Cristea, şef de brigadă de la mina Aninoasa, o serie de brigadieri fruntaşi din Valea Jiului au preluat conducerea unor brigăzi care obţineau rezultate slabe în producţie datorită defecţiunilor în organizarea lucrului. Astfel, cunoscutul brigadier Mihai Tucaciuc, de la Aninoasa, a preluat conducerea unei brigări care lună de lună nu-şi realiza sarcinile de plan. Impărtăşind şefilor de schimb, fiecărui membru al brigăzii, din experienţa sa, el a reuşit în scurt timp să imprime un nou stil de muncă, să elimine deficienţele în aprovizionarea locului de muncă şi să ridice

la nivelul sarcinilor de plan realizările brigăzii. Preluînd conducerea unor brigăzi slabe, minerii fruntaşi Dănilă Hegedus şi Mihai Gall le-au ridicat în rîndurile celor mai bune brigăzi ale minei.

De asemenea şi la mina Vulcan mai mulţi din brigadierii fruntaşi au preluat conducerea unor brigăzi cu rezultate slabe, reuşind să le aducă în rînd cu cele fruntaşe. De pildă, brigadierul Ioan Hunyadi în numai 15 zile a ridicat producţia brigăzii pe care a preluat-o la nivelul planului. Dacă înainte productivitatea la mina Vulcan era de 2,5 t pe post, acum se obţine aici o productivitate medie de 6 t pe post.

* * *

Minerii din bazinul carbonifer Schitu-Goleşti — deţinători ai Steagului Roşu de fruntaşe pe ramură — s-au angajat să îndeplinească planul anual de producţie în 11 luni.

În semestrul I, realizarea planului de producţie la această exploatare a fost de 108,7%, iar productivitatea muncii a crescut cu 9,4%.

Succese importante s-au obţinut şi în perioada iulie-noiembrie, datorită extinderii mecanizării, introducerii de haveze, folosirii perforatoarelor electrice şi mecanizării lucrărilor de suprafaţă. Minerii exploatării de la Schitu-Goleşti organizîndu-se în brigăzi complexe folosesc cu maximum de randament utilajele şi aplică metode avansate de muncă cum ar fi abatajele cu front lung. Sectoarele fruntaşe sînt cele de la Godeni, Poenari şi Pescăreasa.

* * *

Colectivul întreprinderii miniere Bocşa Vasiovei a extras în primul semestru al anului o producţie de minereu de furnal şi de minereu de decarburare, peste sarcinile de plan, în valoare de 1,85 milioane lei. Productivitatea muncii a crescut în acelaşi timp cu 30,52%, iar preţul de cost a fost redus cu 7,2%, realizîndu-se o economie de 817 mii lei.

Minerii de la orizontul I al minelor de fier Ghelar au realizat planul anual de producţie cu 60 zile înainte de termen. Această realizare a fost posibilă datorită aplicării unor importante măsuri tehnico-organizatorice, ca extragerea minereului prin surpare şi rambleiere, eşalonarea luicrului pe schimb, schimbul brigăzilor la locul de muncă etc.

* * *

Extinderea susţinerii metalice a abatajelor frontale. Exploatarea cărbunelui prin abatajele frontale constituie una dintre metodele moderne folosite acum în industria minieră. Susţinerea acestor abataje cu sistemul care să permită un ritm rapid de lucru a făcut obiectul unor repetate studii, atît ale cercetătorilor de la ICEMIN cît şi ale inginerilor şi tehnicienilor care lucrează direct în unităţile miniere.

Pe baza studiilor făcute, s-a stabilit monografia de susţinere şi s-a trecut la susţinerea unui număr de şapte abataje, iar în prezent, sînt în curs lucrări pentru introducerea susţinerii metalice la alte zece abataje frontale. La atelierul de prototipuri şi aparataj de laborator din cadrul Direcţiei generale a minelor se execută dispozitivele pentru susţinere; la întreprinderile miniere Tebea, Filipeştii de Pădure, Ceptura, Chiejd, Şorecani, Sărmăşag şi altele se pregătesc condiţiile în subteran pentru susţinerea metalică a abatajelor frontale. În anul viitor vor continua lucrările în vederea extinderii susţinerii metalice.

* * *

Exploatarea minieră de la Teliuc care alimentează cu minereu furnalele de la Hunedoara şi Calan datează încă din anul 1700. În anii puterii populare această întreprindere a fost înzestrată cu maşini şi utilaje (procesul de producţie este mecanizat în proporţie de 80%) care au uşurat mult munca minerilor şi au făcut să crească simţitor producţia de minereu. Astfel producţia dintr-o singură lună de acum este egală cu întreaga producţie a anului 1938.

* * *

În vederea pregătirilor de iarnă la preparaţia cărbunelui Lupeni s-au făcut 170 de propuneri.

Echipele de lăcătuşi, dulgheri şi zidari, au făcut reparaţiile şi modificările la planşeul de beton în corpul de legătură, canalizînd scurgerea apei spre un loc stabilit. S-au reparat acoperişurile spălătoriei şi silozurilor de cărbune brut, iar la vărsarea cărbunelui de la Vulcan pe bandă, pîlniile au fost modificate pentru o mai mare capacitate. La benzile pentru mixtele Lupeni şi Uricani, unde există pericolul de oprire pe timp de îngheţ, s-a modificat sistemul de acţionare dublă.

Conducerea sectorului preparaţie acordă mult interes pentru asigurarea ritmicităţii producţiei de cărbune în cursul iernii.

* * *

La Petroşani, Lupeni, Petrila şi în alte localităţi din Valea Jiului se construiesc pentru mineri numeroase blocuri de locuinţe. Pentru ca lucrările să se poată desfăşura în bune condiţii şi în timpul iernii, s-au luat măsuri ca deocamdată finisajul să se execute numai în blocurile încălzite de centrala de termoficare.

Turnarea planşeelor din beton monolit armat se va face după metode avansate, folosindu-se adaosuri chimice pentru accelerarea prizei şi întărirea betoanelor. De asemenea, s-au prevăzut încăperi pentru încălzirea muncitorilor în pauzele de lucru, staţii de trecere prin ciur a balastului, îmbunătăţirea iluminatului artificial la unele locuri de muncă etc.

—— o ——

CRONICĂ

CONSFĂTUIREA REFERITOARE LA SECURITATEA OAMENILOR MUNCII ÎN MINE, ŢINUTĂ LA FREIBERG

Revista „Freibergerforschungshefte" din mai 1959 (R.D.G.) publică următoarele comunicări prezentate de delegaţii ţărilor socialiste la consfătuirea ţinută în acest an la Freiberg, cu tema *„Securitatea oamenilor muncii în mine"*:

— Ing. *W. Olpinski* din R.P. Polonă a prezentat o comunicare cu privire la *importanţa cercetărilor asupra autoaprinderii cărbunilor şi asupra incendiilor în minele subterane datorate acestor cauze.* În comunicare s-au arătat cauzele autoaprinderii cărbunilor, mijloacele de cunoaştere a predispoziţiei de aprindere a cărbunilor şi metodele eficace de combatere a autoaprinderii. Autorul a citat lucrările experimentale ale Academiei de Ştiinţe din R.P. Polonă şi a prezentat o serie de grafice şi tabele cu date în legătură cu aceste probleme.

— Prof. *P. Wolowezyk* din R.D.G.-Freiberg a tratat *autoaprinderea straturilor de huilă din minele din Zwickau.* După datele statistice, 90% din incendiile ce au avut loc la minele din acest bazin se datoresc autoaprinderii căr-

bunilor. După analizarea metodelor pentru cunoaşterea posibilităţilor de autoaprindere, autorul a descris o metodă nouă elaborată de Institutul de mine de pe lîngă Academia de Ştiinţe din U.R.S.S., aplicată în minele din Zwickau, metodă care stabileşte tendinţa de autoaprindere a stratului, cît şi momentul cînd începe autoîncălzirea. Metoda prezintă avantajul că se pot lua din timp măsuri pentru prevenirea autoaprinderii.

Autorul a trecut în revistă metodele elaborate de Institutul de securitate şi protecţia muncii miniere al Academiei de Mine din Freiberg şi a descris un aparat pentru stabilirea temperaturilor la care se autoaprind stratele de cărbune. Comunicarea a fost însoţită de tabele şi grafice.

— Ing. *K. Ember*, din R.P.U.-Budapesta, în baza experienţei cîştigate în minele din bazinul Pecs, a tratat în comunicarea sa despre *măsurile practice pentru prevenirea şi combaterea incendiilor provocate de autoaprinderea cărbunilor din aceste mine*. Autorul a descris proprietăţile stratelor de cărbuni din acest bazin, care conţin mari cantităţi de gaze şi prezintă tendinţă accentuată de pulverizare. Se ştie că amestecul de praf de cărbune cu gaze poate provoca puternice explozii. Autorul a prezentat diagrame şi tabele statistice cu evoluţia numărului de accidente din minele acestui bazin.

— Ing. *K. Klinger*, R.D.G., a tratat în comunicarea sa despre *cercetările făcute în mina „Tremonia" din regiunea Dortmund — afectată special pentru aceste cercetări — asupra cauzelor incendiilor în minele de cărbuni, cum şi asupra posibilităţilor de limitare a acestor incendii*. Din comunicare a reieşit că incendiile au fost reduse într-un interval scurt, datorită introducerii de maşini moderne de lucru şi de ventilatoare puternice, cum şi datorită introducerii pe o scară tot mai largă a susţinerii metalice în locul celei de lemn. În mina „Tremonia" a fost studiat pericolul provocării de incendii datorită încălzirii prin frecare a unora din organele maşinilor de abataj şi de transportat cărbuni. Autorul descrie dispozitivele moderne pentru răcirea unora din piesele ce compun benzile transportoare şi conchide că pînă în prezent nu s-a ajuns la mijloace perfecte pentru evitarea incendiilor în subteran.

— Ing. *F. Otaşek* şi *I. Macha*, C.S.R., au expus *o nouă metodă de puşcare cu explozivi în strate subterane cu conţinut de gaze*. Metoda descrisă a dat rezultate bune în cazul cînd conţinutul de metan era sub 2,5%.

În 1955 s-a experimentat la minele din C.S.R. puşcarea în strate cu conţinut superior de metan, folosind ca agent bioxidul de carbon, iar în anul 1957 s-a experimentat burajul cu apă.

— Prof. ing. *St. Kovacs*, R.P.R. (rectorul Institutului de Mine din Petroşani) a tratat în comunicarea sa despre *folosirea rambleului hidraulic pentru izolarea focurilor vechi din stratele groase de cărbuni ale bazinului Valea Jiului*. După descrierea metodelor de extracţie aplicate în minele acestui bazin, autorul a expus metodele folosite pentru izolarea incendiilor, metode bazate pe experienţele personale obţinute la minele Petrila şi Aninoasa din bazinul menţionat.

Comunicarea analizează din punct de vedere tehnic şi economic grosimea zonei de rambleu hidraulic care să nu permită coborîrea focurilor vechi din orizonturile superioare în abatajele în exploatare.

—— o ——

Informaţii tehnico-economice

U.R.S.S.

Industria minereurilor. După datele publicate de prof. Smiraslanov A., membru corespondent al Academiei de Ştiinţe din Moscova, într-un număr special al revistei Gornîi Jurnal, Uniunea Sovietică, posedă rezerve bogate de minereuri de cupru, cele mai importante fiind situate în regiunile Uzbek, Altai, Krasnoiarsk şi Murmansk. Procentele de cupru metal din piritele cuprifere, ca şi cele din zinc, staniu, cadmiu, aur, argint din alte minereuri, sînt mai mari ca în alte ţări. Minereurile de cupru — molibden, descoperite în Kazahstan, Uzbecistan şi în Armenia, sînt situate la mică adîncime şi se extrag prin exploatări la zi. Ponderile producţiei de cupru din principalele sorturi de minereuri cuprifere în anul 1957, în raport cu anul 1938, sînt următoarele:

	1938	*1957*
Pirite cuprifere	82,7	36,9
Gresii cuprifere	6,1	25,8
Minereuri cupru-molibden	—	20,2
Alte minereuri	11,2	17,1
	100	100

Zincul şi plumbul se găsesc în Kazahstan şi în republicile asiatice.

Ponderile producţiei de plumb şi zinc din diferite sorturi de minereuri plumb-zincoase sînt arătate mai jos.

	Plumb		Zinc	
	1938	*1957*	*1938*	*1957*
Minereuri piritoase	25	44	63	65
Minereuri impregnate	49	21	—	16
Filoane de plumb şi zinc	12,5	18	15,7	12
Alte minereuri	13,5	17	21,3	7
	100	100	100	100

Minereurile de **nichel** sînt în exploatare în Ural şi în Murmansk.

Rezervele de **staniu** situate în Kazahstan, Iakuţia şi în numeroase regiuni din Asia se găsesc sub forma de casiterită.

Rezervele de **molibden** s-au mărit sensibil, în urma descoperirilor din Caucaz, Kazahstan, Transbaikal.

Depozite de minereuri conţinînd **mercur** şi **antimoniu** se găsesc în Ucraina şi în Asia, unde se execută importante lucrări de explorare.

Rezerve importante de **bauxită** există în regiunile Leningrad, Sologodski din Ucraina, Ural şi Siberia. Depozitele de **nefelină** de lîngă Murmansk sînt de asemenea exploatate. În acelaşi scop sînt explorate şi exploatate minereuri de silimanită, andaluzită şi alte minereuri ce conţin alumină, în diferite regiuni din U.R.S.S..

Uniunea Sovietică este bogată în minereuri cu conţinut de metale rare (niobiu, tantal, litiu, beriliu şi stronţiu).

(Mining Journal, iulie,1959)

Proiecte de ansamblu privind minele de huilă. A. Sudoplatov şi K. Kuznetov au prezentat congresului internaţional de mine, ţinut la Varşovia în 1958, o comunicare asupra dezvoltării industriei de huilă în U.R.S.S. Rezervele totale de cărbuni sînt evaluate la 8 700 milioane t. Planul septenal prevede o producţie de 650 milioane t/an, faţă de 463,4 milioane t din 1957.

Noi mine de huilă vor fi deschise, aplicînd larg metode moderne de extracţie, mecanizare, automatizare, transport.

Rolul huilei drept combustibil va fi redus de la 77% la 60%, în favoarea gazelor naturale şi a ţiţeiului, care sînt mai economice. Minele noi vor fi deschise în zăcăminte de calitate superioară şi în localităţi cu condiţii geografice mai convenabile pentru transport şi pentru consum.

În U.R.S.S. sînt în activitate 16 institute care elaborează proiectele miniere, prepară planurile şi programele de lucru din punct de vedere tehnic, economic, financiar şi social. Un institut central dirijează şi coordonează aceste lucrări.

R. P. POLONĂ

Industria huilei în 1958. Producţia de huilă în 1958 a fost de 95 milioane t, cu un spor de un milion t faţă de 1957.

În mine s-au aplicat metode tehnice moderne de abataj, de încărcare şi de transport. Cca. 20% din huila extrasă a fost încărcată mecanic, iar 95% transportată cu ajutorul transportoarelor. S-a experimentat cu succes transportul hidraulic.

Planul cincinal 1956—1960 prevede o producţie de huilă de 103 milioane t în 1960, la care se adaugă 7,5 milioane t lignit.

ANGLIA

Reorganizarea minelor de cărbuni britanice. Un raport alcătuit de National Coal Board cuprinde o serie de recomandări făcute guvernului pentru reorganizarea minelor de cărbuni britanice, ţinînd seama de situaţia mondială a acestei industrii. Raportul recomandă:

— reducerea extracţiei de cărbuni din minele la zi;

— concentrarea exploatărilor subterane asupra minelor mai rentabile şi suspendarea minelor a căror exploatare este deficitară;

— spor de producţie în minele modernizate;

— aplicarea unor metode de lucru capabile a ridica productivitatea muncii.

—— o ——

DOCUMENTARE

CIOCAN PNEUMATIC PENTRU ABATAJUL MECANIC AL STRATELOR SUBŢIRI DE CĂRBUNE

Abatajul mecanic al cărbunelui din stratele subţiri cu grosimi de 40—60 cm şi înclinare mare de 30—60°, necesită utilaje miniere speciale.

Recent, în minele europene se încearcă un nou utilaj minier pentru abatajul mecanic al stratelor de cărbune subţiri, dotat cu o serie de ciocane pneumatice, deplasabile de-a lungul frontului de lucru cu o viteză de 1-2 m/s, acţionate prin intermediul unui lanţ calibrat fără fine.

Lanţul calibrat fără fine este acţionat de un motor pneumatic de 32 CP, aerul comprimat trecînd prin două reductoare. Eficacitatea maşinii creşte cu viteza de deplasare. Cărbunele extras mecanic din abataje este deversat pe un transportor blindat, apoi încărcat în vagonete.

Producţia noului agregat minier este de 600 kg cărbune pe minut.

Utilizarea lui necesită abataje cu coperişuri fără presiuni mari precum şi un mare consum de aer comprimat.

„Le Genie Civil" din 1 septembrie 1959.

TRANSPORTUL GAZELOR IN R.S.S. UCRAINEANĂ

Recent, în sudul R.S.S. Ucraineene s-a terminat construcţia importantei conducte de gaze Dniepropetrovsk-Krivoi-Rog, destinată alimentării cu gaze a exploatărilor miniere şi oraşelor din bazinul Krivoi-Rog.

Gazele provin din zăcămîntul Sebelinka.

Tot de la Sebelinka mai este în construcţie o nouă conductă de gaze, în lungime de 800 km, avînd punctul terminus oraşul Chişinău.

Din acelaşi bazin de gaze, în septenal se vor construi alte conducte magistrale de gaze spre importantele centre industriale din Nord-Est: Briansk, Kursk şi Orel.

Lungimea totală a celor 20 magistrale de bază ce se vor construi în septenal, însumează 26 000 km.

„Les Nouvelles de Moscou" din 9 septembrie 1959.

TRANSPORTUL GAZULUI DE LA STAVROPOL LA LENINGRAD

Recent la staţiunea Sosseinaia de lîngă Leningrad a ajuns conducta de gaze de la Stavropol din Caucazul de nord.

Construcţia conductei Serpuhov (30 km la sud de Moscova)—Leningrad a fost una dintre lucrările importante ale septenalului. Construcţiile au fost executate în condiţiuni dificile, trebuind să fie străbătute peste 400 diferite obstacole pe o lungime de 806 km, traversîndu-se 20 rîuri şi căi ferate, precum şi 96 de şosele.

În regiunea Novgorod, conductele au fost montate într-o regiune cu mlaştini şi turbă. Au fost escavaţi 5,5 milioane metri cubi de pămînt, utilizîndu-se 35 mii metri cubi de cărămizi, precum şi cîteva mii tone construcţii metalice.

Aducerea gazului la Leningrad reprezintă o economie de peste 3 milioane tone de cărbuni anual şi 14 milioane metri cubi de lemn de foc.

În septenal, extracţia şi utilizările gazelor naturale vor fi mărite şi extinse de 5 ori.

„Les Nouvelles de Moscou" din 2 septembrie 1959.

INFIINŢAREA UNUI NOU INSTITUT DE CERCETĂRI MINIERE IN KUZBAS

În bazinul carbonifer Kuznetk — cel mai important din Siberia occidentală — a fost infiinţat un nou institut de cercetări miniere, destinat studierii problemelor de mecanizare şi automatizare la exploatările de cărbuni şi de minereuri de fier.

Laboratoarele noului institut au fost dotate cu aparatură şi utilaj special pentru studiul problemelor specifice Kuzbasului.

„Les Nouvelles de Moscou" din 19 august 1959.

EXTRACŢIA LA ZI A MINEREURILOR DE MANGAN

La mina de mangan Orjonikidze —Bogdanoski de lîngă Nicopol din R. S. S. Ucraineană extracţia minereurilor se face în carieră, utilizîndu-se excavatoarele cu cupe; capacitatea unei cupe este 14 m³, lungimea săgeţii 100 m. Acest excavator este condus de un singur om. Transportul minereului de mangan se face cu ajutorul a 600 autocamioane basculante cu o capacitate de încărcare de 25 de tone fiecare.

Exploatarea livrează industriei siderurgice peste 1 200 000 t minereuri, ceea ce necesită descopertarea unei cantităţi de 20 milioane m³ de steril.

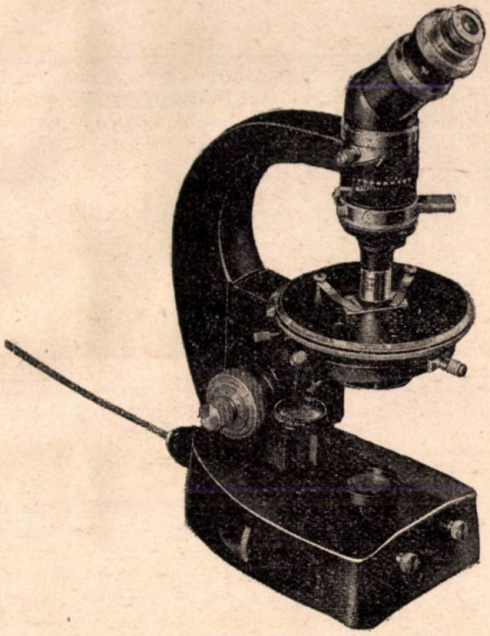
Recent, pentru îmbogăţirea minereului brut care nu conţine decît 20% mangan şi pe care metalurgiştii vor să-l îmbogăţească de peste două ori, se va construi în stepă o uzină modernă, dotată cu maşini automate şi semi-automate. Noua uzină va utiliza tehnica cea mai nouă, separatori electromagnetici, medii dense etc. Ea va fi de două ori mai mare decît vechiul gigant, uzina de îmbogăţire a minereului denumită „A 40-a aniversare a Revoluţiei Socialiste din Octombrie".

Noua uzină în construcţie va face parte din noul combinat de preparare a minereurilor de mangan, cel mai mare din U.R.S.S.

„Les Nouvelles de Moscou" din 22 august 1959.

I. P. 2, — c. 4467

Microscopul polarizant „POLMI A"



OBSERVARE PRIN TRANSPARENȚĂ ȘI ILUMINARE DIRECTĂ

OBIECTIVE ȘI OCULARE PLANACROMATICE FĂRĂ TENSIUNE CU CIMP LARG DE OBSERVARE

ILUMINARE MONTATĂ IN APARAT

MASA PENTRU OBIECTIVE, MONTATĂ PE RULMENȚI CU BILE

REGLAJ COAXIAL BRUT ȘI FIN

VEB. Carl Zeiss JENA

PENTRU INFORMAȚII ADRESAȚI-VĂ REPREZENTANȚEI COMERCIALE A R. D. GERMANE

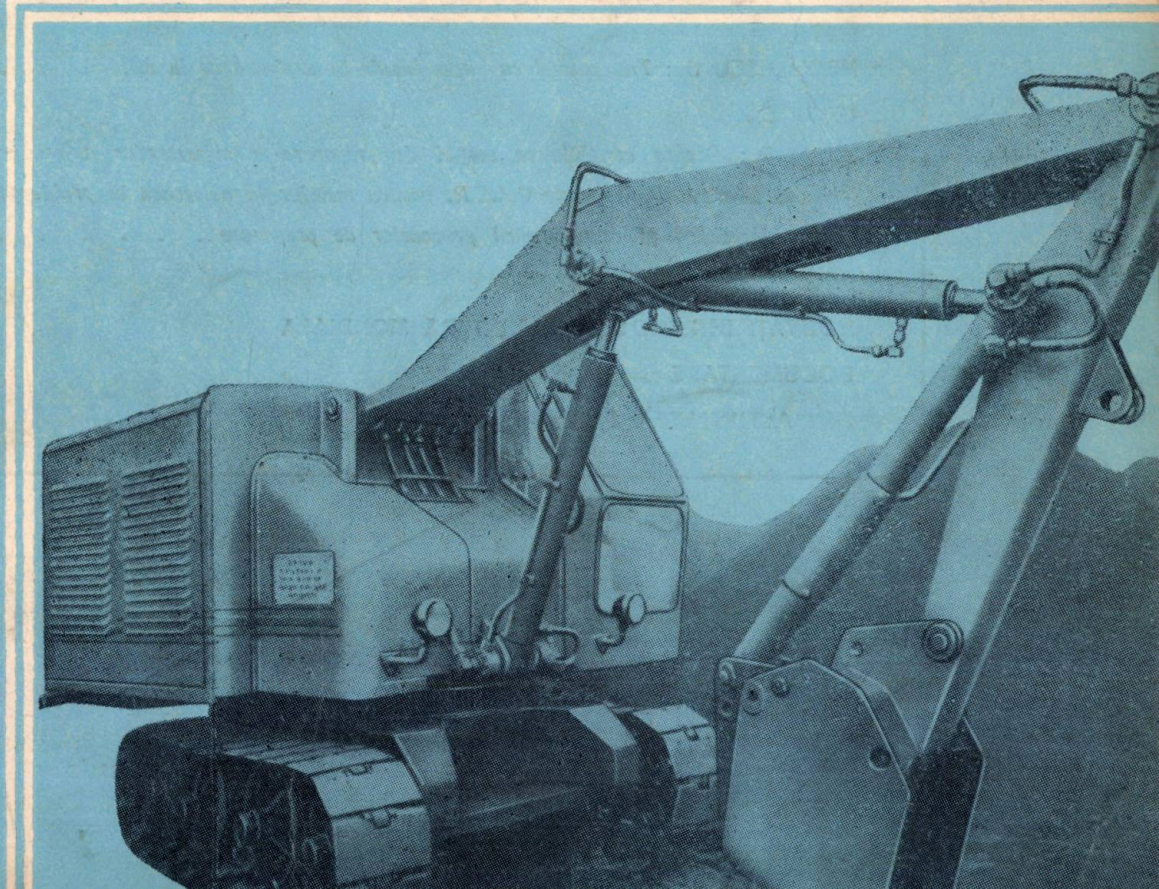
Calea Dorobanților nr. 14, București

CARL ZEISS JENA

E 1433

KAT

Revista MINELOR



REV. MINELOR
VOLUMUL 11
FEBRUARIE
2
PAG. 49 — 88
1960
ASIT
BUCUREŞTI

Februarie
1960
Anul XI
Nr. 2

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

MARIUS L.: *O nouă metodă de proiectare a organizării proceselor de producție minieră* 51–61

* * * *Indeplinirea planului de dezvoltare economică a U.R.S.S. pe anul 1959, primul an al septenalului* 61

MICLEA A.: *Instalație de descărcare mecanică a cărbunelui din vagoane* . 62–64

DULA A. și MICHES G.: *Aplicarea armării ancorate în minele din Valea Jiului* 65–68

HRISANIDE D., HERȚA N., EUFIMIA OLTEANU și VOICULESCU V.: *Studiul ligniților de Rovinari* 69–71

RUSU T.: *Rezultate geologice obținute prin măsurători geofizice, la sondajele de explorare din bazinul carbonifer Valea Jiului* 72–75

NOTE

NEGULESCU D.: *Transportul cu autovehicule în exploatările la zi* 75–78

CRONICĂ

VLAD P.: *Despre consfătuirea secției de preparare a minereurilor neferoase a Comisiei Permanente C.A.E.R. pentru metalurgia neferoasă în problema mecanizării și automatizării proceselor de preparare* 79–80

RECENZII

NOUTĂȚI DIN INDUSTRIA MINIERĂ MONDIALĂ

DOCUMENTARE

DIN ACTIVITATEA ASIT

Clișeul de pe copertă: Excavatorul cu cupă tip **UB—20** produs al industriei de mașini grele a R.D.G. care va fi expus la tîrgul de primăvară 1960 de la Leipzig.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 2 — FEBRUARIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Лука А. М.: **Новый метод проектирования организации производства в горном деле.** Автор приводит ряд соображений в связи с производственным процессом на горных разработках и предлагает аналитический расчетный метод разработки проекта организации производственного процесса в шахтах.

Revista Minelor, XI (1960) № 2. стр. 51–61

* * *: **Выполнение плана экономического развития СССР на 1959 год — первый год семилетки.**

Revista Minelor, XI (1960) № 2. стр. 61

Микля А.: **Механическая установка разгрузки угля из вагонов.** В целях механизации выгрузки угля на электростанции Вулкан предложены и испытаны различные способы выгрузки. Наилучший из них, освоенный специалистами электростанции Вулкан, описывается в статье. Речь идет о комплексной установке из различных механизмов централизованного управления ,приводимой в действие одним человеком.

Revista Minelor, XI (1960) № 2. стр. 62–64

Дула А. и Микес Г.: **Применение анкерной крепи в шахтах Долины Жиу.** После краткого изложения основных принципов анкерного крепления, описывается конструкция штанг типа угольного комбината долины Жиу, с раздвижными клиньями, с головкой трения в 115 см и пределом расширения 15 мм. Приводятся результаты применения анкерной крепи, причем отмечается, что анкерное крепление штреков на шахтах Долины Жиу может привести и положительным результатам даже при сложных условиях горного давления.

Revista Minelor, XI (1960) № 2, стр. 65–68

Хрисаниде Д., Херца Н., Олтяну Эуфимия и Войкулеску В.: **Исследование лигнитов месторождения Ровинарь.**

Revista Minelor, XI (1960) № 2, стр. 69–71

Руссу Т: **Результаты геологических исследований, полученные в Долине Жиу при геофизических измерениях в разведочных скважинах.**

Revista Minelor, XI, (1960) № 2, стр. 72–75

Негулеску Д.: **Автотранспорт на открытых разработках.**

Revista Minelor XI, (1960) № 2, стр. 75–78

Влад П.: **Совещание секции обогащения цветных металлов, по вопросам механизации и автоматизации обогатительных процессов.**

Revista Minelor XI, (1960) № 2, стр. 79–80

ХРОНИКА

РЕЦЕНЗИИ

ЗАРУБЕЖНАЯ ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

CONTENTS

Luca Al. Marius: **The method of projecting the organization of the mining production processes.** The present paper studies and suggests the application of a more complete methodology and of an analytical computing method for projecting the organization of mining production processes.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 51–61

* * * Fulfilment of the U.S.S.R. Economic Development Plan for 1959, the first year of the 7 years' State Plan.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 61

Miclea Alex.: **A plant of mechanical unloading coal from wagons.** According to the desire of mechanizing the coal unloading operation at the electrical power station Vulcan, many trials were made, among which that which has given favourable results is dealt with in the present paper. The matter in question is a complex installation with various mechanisms, the drive control of which is centralized and is carried out by a single person. This achievement belongs to the technicians of the electrical power station Vulcan.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 62–64

Dula A. and Miches Gh.: **Application of the anchored timbering in the mines of the Jiu-Valley.** After a brief survey of the basic principles of the anchored timbering it is proceeded to the presentation of the C.C.V.J. (Coal mining Combine of the Jiu-Valley) anchor type, which is provided with expansion wedges, having the seizing head of 115 cm in length and with the expansion limit of 15 mm. A series of results obtained by means of this anchoring system is given, reaching the conclusion that the anchored supporting of the drifts of the productive formation of the mines is able to give positive results even under heavy pressure conditions.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 65–68

Hrisanide D., Herta N., Olteanu Eufimia and Voiculescu V.: **A study on the lignites of Rovinari.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 69–71

Russu T.: **Geological results obtained by geophysical measurements at the exploration borings of the coal-fields of the Jiu-Valley.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 72–75

Negulescu D.: **The transport by motor vehicles in open cut mining enterprises.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 75–78

Vlad P.: **On the conference of the non-ferrous ores dressing section of the permanent commission CAER for the nonferrous metallurgy in the problem of mechanization and automation of dressing processes.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 79–80

CHRONICLE

BOOK REVIEWS

NOVELTIES IN THE WORLD MINING INDUSTRY

DOCUMENTATION

FROM A.S.I.T.-ACTIVITY

INHALT

Luca Al. Marius: **Die Projektierungsmethodik für die Organisierung der bergmännischen Produktionsprozesse.** Nach einigen Betrachtungen über die wichtigsten unterirdischen Arbeitsvorgänge, schlägt man die Einführung einer vollständigeren Methodik und eines analytischen Rechenverfahrens bei der Projektierung des Organisierungsplanes der bergmännischen Produktionsprozesse vor.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 51—61

* * * Die Erfüllung des Wirtschaftlichen Entwicklungsplans der U.d.S.S.R. für 1959, das erste Jahr des 7-jährigen Staatsplans.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 61

Miclea A.: **Einrichtung für die maschinelle Entladung der Kohle aus Eisenbahnwagen.** Für die Mechanisierung der Kohlenentladearbeit an dem elektrischen Kraftwerk Vulcan, wurden verschiedene Einrichtungen vorgeschlagen und versuchsweise erprobt. Die geeigneteste von diesen ist eine von den Technikern des Kraftwerkes Vulcan entwickelte komplexe Einrichtung mit verschiedenen von einem einzigen Mann betätigten Mechanismen, die in dem Aufsatz beschrieben wird.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 62—64

Dula A. und Miches Gh.: **Einführung des Ankerausbaues in den Gruben von Valea Jiului.** Nach einer kurzen Darstellung der Grundsätze des Ankerausbaues, wird der in dem Kohlenkombinat Valea Jiului eingeführte mit einer 115 cm langen und 15 mm spreizbaren Hülse versehenen Bolzentyp beschrieben. Nach der Angabe einiger mit dieser Verankerungsart erzielten Ergebnisse, kommt man zu dem Schluss die Verankerung der Strecken in den Schichten des Kohlenbekens von Valea Jiului auch bei schwierigen Druckverhältnissen gute Erfolge haben würde.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 65—68

Hrisanide D., Herţa N., Olteanu Eufimia und Voiculescu V.: **Die Studie der lignitischen Braunkohle von Rovinari.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 69—71

Russu T.: **Geologische Ergebnisse durch geophysikalische Messungen in den Schürfbohrungen in dem Kohlenbecken von Valea Jiului.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 72—75

Negulescu D.: **Die Förderung mittels Lastkraftwagen den Tagebaubetrieben.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 75—78

Vlad P.: **Über die Beratung der Abteilung für die Aufbereitung von Nichteisenerzen des Permanentausschusses CAER für die Metallurgie der Nichteisenerze über die Frage der Mechanisierung und Automatisierung der Aufbereitungsprozesse.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 79—80

VERANSTALTUNGEN

BUCHBESPRECHUNG

NACHRICHTEN AUS DER BERGMÄNNISCHEN WELT-INDUSTRIE

LITERATURVERZEICHNIS

DIE ASIT-TÄTIGKEIT

SOMMAIRE

Luca Al. Marius: **L'établissement du projet d'organisation du processus de production minière.** Après quelques considérations sur le processus de production minière, l'auteur propose une méthode analytique de calcul pour l'établissement du projet d'organisation du processus de production dans les mines.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 51—61

* * *: L'accomplissement du plan de développement économique de l'Union Soviétique pour l'année 1959, première année du septennat.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 61

Miclea Al.: **Installation de déchargement mécanique du charbon des wagons de chemin de fer.** Pour la mécanisation du déchargement du charbon à la centrale électrique de Vulcan, on a proposé et essayé différents systèmes, dont le meilleur, mis à point par les techniciens de la centrale électrique de Vulcan, est décrit dans cet article. Il s'agit d'une installation complexe à divers mécanismes dont la commande centralisée est actionnée par un seul homme.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 62—64

Dula A. et Miches G.: **Application du soutènement ancré dans les mines de la Vallée du Jiu.** Après un bref exposé des principes fondamentaux du soutènement ancré on passe à la présentation du type d'ancre C C V I (Combinat Charbonnier de la Vallée du Jiu) muni de coins d'expansion ayant la tête de grippage de 115 cm et la limite de l'expansion de 15 mm. On donne une série de résultats obtenus à l'aide de ce système d'ancre et l'on tire la conclusion que le soutènement ancré des galeries de la formation productive des mines de la Vallée du Jiu sera à même de donner des résultats positifs même dans des conditions de pression difficiles.

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 65—68

Hrisanide D., Herţa N., Olteanu Eufimia et Voiculescu V.: **L'étude des lignites de Rovinari.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 69—71

Russu T.: **Résultats géologiques dans le bassin charbonnier de Valea Jiului obtenus par des mesurages géophysiques dans les sondes d'exploration.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 72—75

Negulescu D.: **Le transport par autovéhicules dans les carrières.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 75—78

Vlad P.: **Sur la délibération de la section de préparation des minerais non-ferreux de la commission permanente CAER pour la métallurgie des métaux non-ferreux dans le problème de la mécanisation et de l'automation des procès technologiques de préparation.**

Rev. Minelor, XI (1960), Nr. 2, p. 79—80

CHRONIQUE

COMPTES-RENDUS

NOUVELLES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE MONDIALE

DOCUMENTATION

ACTIVITÉ DE L'ASIT

Conf. dr. ing. **Marius Al. Luca**

O nouă metodă de proiectare a organizării proceselor de producție minieră

CZ. 622.2.001.13

Organizarea proceselor de producție prezintă o importanță deosebită alături de tehnologia, mecanizarea și tehnica nouă aplicată acestora pentru creșterea productivității muncii și scăderea prețului de cost în industria minieră.

Se poate afirma că organizarea are o aplicare mai largă, întrucît poate fi utilizată în fiecare etapă de dezvoltare, saltul calitativ obținut prin schimbarea tehnologiei de lucru, prin schimbarea utilajelor, neefectuîndu-se decît după ce cu ajutorul organizării s-au obținut cele mai bune rezultate pentru etapa parcursă.

Procesul complex de producție în minerit are caracterul unei producții de masă, iar în cadrul primei lui faze de extracție procesele se reproduc ciclic. Acest lucru ne indică importanța și mai mare pe care o capătă organizarea justă a fiecărui proces destinat a se repeta periodic.

În practică se pun succesiv mai multe probleme, de a căror bună rezolvare depind rezultatele ce se obțin în producție, și anume:

— organizarea justă a proceselor individuale de producție;

— coordonarea executării acestor procese în cadrul întreprinderii, și

— asigurarea executării ritmice a acestora în timp.

În prezenta lucrare, se studiază și se propune aplicarea unei metodologii mai complete și a unei metode analitice de calcul pentru proiectarea organizării proceselor de producție minieră.

Această metodă permite alegerea soluției celei mai potrivite, pe baza unui studiu analitic, prin modificarea parametrilor de bază și încadrarea exactă în fondul de muncă disponibil a tuturor consumurilor de muncă și de timp, necesar efectuării procesului studiat, pentru fiecare din soluțiile alese, ceea ce conduce, ca efect economic, la creșterea productivității muncii și la scăderea prețului de cost.

Proiectarea organizării proceselor de producție minieră, propunem să se elaboreze pe baza următoarei metodologii îmbunătățite, care va cuprinde două etape distincte:

— stabilirea și studierea bazelor de proiectare, în vederea alegerii parametrilor pentru variantele de organizare, cu tehnologii de lucru și utilaje diferite;

— proiectarea organizării procesului respectiv, în urma analizei acestuia, pe baza relațiilor de dependență al cărei studiu permite alegerea și dezvoltarea soluției optime.

În cele ce urmează vom face o expunere teoretică a metodologiei propuse și apoi vom efectua o aplicație practică.

A. Stabilirea și studierea bazelor de proiectare

Pentru determinarea parametrilor de bază, care să formeze variantele demne de a fi luate în considerare, în vederea organizării procesului de producție studiat, considerăm că este necesar să se stabilească:

1. *Denumirea și scopul pentru care se face lucrarea respectivă, destinația ce urmează a i se da și durata acesteia*, cu care prilej se fixează viteza de săpare, panta, secțiunea, profilul etc., producția necesară, după felul lucrării.

2. *Studiul factorilor geologici*, care condiționează organizarea procesului proiectat ca:

— geneza zăcămîntului și tectonica regiunii;

— succesiunea stratigrafică și compoziția rocilor din acoperișul și culcușul zăcămîntului;

— elementele geometrice ale zăcămîntului, ca: direcție, înclinare, grosime;

— extinderea în spațiu a zăcămîntului;

— gradul de regularitate al acestuia, efilări, îngroșări, inflexiuni, variații de pantă, falieri etc.;

— studiul componenților utili ai zăcămîntului;

— gradul de omogenitate al zăcămîntului;

— adîncimea de la care se exploatează etc.

3. *Studiul factorilor fizico-mecanici* cu privire la substanța minerală utilă și la rocile înconjurătoare, cum sînt:

— constantele fizice, ca greutate specifică, coeficient de afînare, permeabilitate, porozitate etc.;

— însușirile mecanice, ca tărie, rezistență la eforturi, comportarea la perforare, tăiere, bazate pe clivaj, consistență, friabilitate, structură etc.

4. *Studiul factorilor ce apar în timpul executării lucrărilor*, ca:

— presiuni litostatice, tectonice, dinamice, care se pot manifesta în spațiul excavat prin fisurări, formare de copturi, surpări, deformări, tasări etc;

— apariția apei de infiltrație sau de zăcămînt;

— apariții de gaze;

— ridicarea temperaturii datorită gradientului geotermic și reacțiilor exotermice etc.

5. *Studiul tehnologiei procesului* ce urmează a fi organizat, alegînd pe baza literaturii, experienței și experimentării tehnologia cea mai adecvată pentru cazul de speță.

6. *Studiul utilajelor necesare*, ca tip, performanțe, robustețe etc., adecvate surselor energetice disponibile și condițiilor de lucru, alegîndu-se utilaje încercate, cu rezultate pozitive în practică.

Fazele de proiectare vor servi pentru studiul și alegerea unor serii de parametri cu care urmează să se elaboreze proiectarea procesului respectiv. Corespunzător scopului și destinației studiului factorilor geologici, fizico-mecanici și ai celor care apar în decursul executării lucrărilor, proiectantul poate alege tehnologii de lucru și utilaje diferite, care să formeze variantele de principiu pentru care se cere proiectarea organizării, în vederea alegerii soluției optime.

B. Proiectarea organizării procesului de producție

Pentru determinarea relațiilor de dependență, care să permită alegerea și dezvoltarea variantei cele mai potrivite, considerăm că este necesar să se facă:

1. *Analiza procesului simplu* ce urmează a se proiecta și împărțirea lui în complexele de operații din care se compune.

Această analiză de detaliu trebuie să se încadreze într-o schemă generală de analiză, care să aibă valabilitate și utilizare generală în minierit. Întrucît literatura de specialitate nu a căzut de acord asupra unei scheme pentru analiza procesului complex de producție minier, propunem în urma studiilor făcute, ca aceasta să se întocmească pe baza principiului de mai jos.

Considerarea procesului complex de producție pentru analiză, dintr-un întreit punct de vedere, împărțindu-l:

— pe etapele tehnologice succesive sau paralele, etape ce pot fi între ele principale, secundare sau auxiliare;

— localizate teritorial și

— individualizate administrativ.

Pe baza acestui principiu propunem împărțirea procesului complex de producție minier în următoarele:

Etape tehnologice	delimitate teritorial în :
faze	secţii
procese simple	sectoare
complexe de operaţii	locuri de muncă

Individualizarea administrativă a unei faze (de extracţie, de preparare etc.) se face teritorial într-o secţie (mină, instalaţie de preparare etc.), căreia i se fixează un cont în evidenţa contabilă, pentru urmărirea cheltuielilor şi calculaţia preţului de cost (în cadrul producţiei de bază conturile 140—0, 140—1 etc.) şi un şef, ca responsabil pentru îndeplinirea planului de producţie, (inginer şef al minei, al instalaţiei de preparare etc).

Individualizarea administrativă a unui proces simplu (de deschidere, de pregătire, de abataj, de întreţinere, de transport, de aeraj, de evacuare a apelor etc.) se face teritorial printr-un sector (sectorul *A, B,* etc sau blocul *A, B* etc.) căruia i se fixează un subcont în evidenţa contabilă şi un şef ca responsabil pentru îndeplinirea planului de producţie defalcat pe acel sector (şef de sector).

Individualizarea administrativă a unui complex de operaţii (perforarea găurilor, încărcarea cu exploziv, împuşcarea găurilor, evacuarea materialului etc.) se face teritorial la fiecare loc de muncă fixîndu-se un simbol pentru identificare şi un şef ca responsabil pentru îndeplinirea planului (şef de brigadă, şef de echipă).

Analiza în adîncime a complexelor de operaţii se efectuează în vederea organizării ştiinţifice a modului lor de executare.

Aceasta se desfăşoară în cadrul aceluiaş loc de muncă pe : operaţii.

mînuiri (sau complexe de mînuiri şi mînuiri) ;
mişcări (sau complexe de mişcări şi mişcări).

Trebuie să menţionăm că nu toate complexele de operaţii au acelaşi număr de etape subdivizionare.

Organizarea raţională a muncii poate fi făcută dacă s-au determinat :

— la nivelul operaţiilor, normele de timp şi de lucru elementare ;

— la nivelul complexelor de operaţii, normele de timp şi de lucru simple,

pentru ca cu ajutorul acestora şi pe baza tehnologiei alese să se poată calcula.

— la nivelul proceselor simple, normele de timp sau de producţie complexe.

In lucrarea de faţă vom considera cunoscute normele simple corespunzătoare complexelor de operaţii.

2. *Stabilirea relaţiilor de dependenţă în funcţie de consumul de muncă sau de timp,* necesar executării fiecărui complex de operaţii, ca şi executării procesului simplu a cărui organizare se studiază.

Ritmul normal de muncă este alcătuit dintr-o succesiune de perioade active şi pasive, care să-i permită repetarea într-un timp mai îndelungat a aceleiaşi mînuiri, care necesită forţă manuală. Deci, unui consum de muncă trebuie să-i urmeze un consum de timp, necesar odihnei fiziologice, care permite menţinerea unui ritm de lucru normal, fără obosirea excesivă a organismului.

In normele simple de timp trebuiesc incluse aceste pauze fiziologice, după cum în normele complexe trebuie incluse pauzele reglementare. Atît consumul de muncă, cît şi consumul de timp, necesar executării procesului de producţie se măsoară în omh (sau în multiplii şi submultiplii acestora).

Consumul de muncă necesar executării unui complex de operaţii este proporţional în unele cazuri cu volumele de lucru şi în alte cazuri cu numărul de muncitori.

Luînd în considerare aceste dependenţe, se pot determina relaţii pentru stabilirea consumului total de muncă necesar executării unui proces simplu.

Punînd condiţia ca suma tuturor consumurilor de muncă şi de timp necesare executării unui ciclu să fie egală cu fondul de muncă disponibil, se obţine o relaţie analitică, ce poate fi rezolvată în funcţie de parametrii principali şi care permite determinarea valorilor optime ale acestora, în funcţie de care se poate proiecta organizarea soluţiei cele mai avantajoase.

Trebuie să menţionăm că s-au stabilit o serie de relaţii empirice pentru determinarea unor parametri optimi, ca lungimea de tăiere în m pe schimb a maşinii de havat, combinei, capacitatea de transport în t/h a locomotivei, screperului, troliului, capacitatea de perforare în m/h a maşinii de perforat etc., aceasta însă numai la nivelul complexelor de operaţii, bazate pe durata operaţiilor şi apreciind cu anticipaţie modul de executare succesiv sau suprapus al acestora.

Aceste relaţii presupun un anumit mod de executare a operaţiilor (suprapus, succesiv sau mixt), utilizează durata executării operaţiilor în timp şi nu consumul de muncă necesar în *omh.*

3. *Determinarea soluţiei optime de organizare.* Cu ajutorul relaţiei de dependenţă, stabilită după cum s-a indicat mai sus, şi pe baza normelor simple şi a consumurilor de timp pentru executarea fiecărui complex de operaţii, se determină pentru un ciclu parametrii de bază care permit alegerea soluţiei optime.

4. *Dezvoltarea soluţiei alese.* Pentru soluţia optimă se studiază modul de executare succesiv sau suprapus al complexului de operaţii care să conducă la organizarea cea mai raţională a procesului respectiv, se calculează norma complexă, se execută graficele de organizare, se efectuează calculele de deviz sau de preţ de cost, determinîndu-se toţi ceilalţi indicatori tehnico-economici necesari.

Pe baza acestei metodologii propuse şi a metodei de calcul indicate vom efectua o aplicaţie caracteristică.

Aplicaţie

PROIECTAREA ORGANIZĂRII PROCESULUI SIMPLU DE TĂIERE A CĂRBUNELUI PE ABATAJ

Proiectarea organizării tăierii cărbunelui pe abataj este condiţionată de metoda de exploatare, precum şi de tehnologia şi utilajele alese, care se determină în urma studiului bazelor de proiectare.

A. Bazele de proiectare

1. *Scopul şi destinaţia lucrării.* Se urmăreşte exploatarea integrală a cărbunelui din zăcămînt.

2. *Studiul factorilor geologici.* Formaţiunea purtătoare de cărbuni a cărei exploatare se urmăreşte este Dacianul. Stratul de cărbune considerat are o grosime medie de 2,1 m şi o înclinare de 12°. Acoperişul stratului este format din marnă nisipoasă, iar culcuşul din marnă vînătă. Nivelul hidrostatic se află dedesubtul liniei de exploatare.

3. *Studiul factorilor fizico-mecanici.* Cărbunele este un lignit xiloid cu clivaj pronunţat. Rezistenţele la compresiune-forfecare variază după direcţia de orientare a forţelor ce acţionează, faţă de planele de clivaj. Coeficientul de afînare $\psi = 1{,}4$. Greutatea volumetrică $\gamma = 1{,}2$. Viteza de perforare mecanică = 360 mm/min. Rezistenţa la compresiune = 250 ÷ 270 kg/cm². Unghiul de frecare interioară $\varphi = 45°$. Rocile din culcuşul şi acoperişul stratului sînt formate din marne slab cimentate, cu caracteristici variate.

Coeficientul de afînare $\psi_1 = 1{,}5$, greutate volumetrică $\gamma_1 = 2{,}1$ t/m³. Coeficientul de tărie după Protodiakonov $f = 1$. Emanaţia de gaz metan este între 5 şi 10 m³ pe tona de cărbune şi zi, mina fiind grupată în categoria II, după gaz metan.

4. *Studiul factorilor ce apar în timpul executării lucrărilor.* Stratele din acoperiş au un clivaj pronunţat pe înclinarea stratului de cărbune. Acoperişul direct are o grosime de 0,8—1,2 m, fiind după cum s-a arătat format din marnă nisipoasă şi friabilă. Acoperişul principal are o grosime de cca. 8 m, fiind format din nisip uscat fin, care generează o presiune mare şi necesită un spaţiu liber cît mai redus şi o susţinere corespunzătoare.

În urma studierii bazelor de proiectare și potrivit experimentărilor s-a ajuns la concluzia că metoda de exploatare cea mai adecvată este cu front lung pe direcție, cu avansarea ascendentă pe înclinare, cu dirijarea presiunii acoperișului prin prăbușirea totală. Lungimea frontului de abataj este de 90—120 m. Pasul de prăbușire este de max. 2 m. (Nu reproducem calculele de verificare pentru determinarea acestor parametri, întrucît sînt cunoscute).

5. *Studiul tehnologiei procesului de tăiere al cărbunilor.* Vom analiza procedeul de abataj combinat, și anume tăierea unui făgaș cu mașina de havat, perforarea de găuri, încărcarea cu exploziv și pușcare; încărcarea se va face manual, transportul mecanizat, iar susținerea cu stîlpi și grinzi de metal în consolă.

Desigur că și aici pot fi alese și studiate tehnologii de lucru diferite.

6. *Studiul utilajelor necesare.* Sursa energetică folosită este curentul electric, urmînd a se alege utilaje corespunzătoare, și anume:

Mașina de havat G.T.K. 35 M cu lungimea brațului de tăiat de la 1,6 la 2,2 m. Lățimea mașinii de havat este 686 mm și lungimea — 3100 mm. Vitezele de înaintare — 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 m/min. Lungimea cablului — 30 m. Viteza de manevră — 12 m/min. Viteza de tăiere 1,9 m/s. Puterea electromotorului — 35 kW. Perforatoare electrice EBR de 16 kg, puterea electromotorului este 1,3 kW. Numărul rotațiilor sfredelului — 358 rot/min. Sfredele spirale de oțel. Transportor cu raclete flexibil KS1. Stîlpi metalici extensibili cu pană. Grinzi metalice prinse în consolă cu dispozitiv de îmbinare pentru grindă prelungitoare.

Ca exploziv se va folosi dacita, pușcarea făcîndu-se electric.

B. Proiectarea organizării procesului de tăiere a cărbunilor

Luînd în considerare bazele de proiectare, tehnologia, utilajele și materialele alese, vom efectua analiza procesului de abataj.

1. Analiza procesului de abataj.

Complexe de operații:

principale	00 Tăierea făgașului. 01 Perforarea găurilor. 02 Încărcarea și pușcarea găurilor la frontul de abataj. 03 Idem la nișă. 04 Copturirea și încărcarea cărbunelui din frontul de abataj. 05 Idem la nișă.
secundare	06 Intrarea personalului. 07 Controlul frontului de lucru. 08 Transportul stîlpilor și grinzilor metalice și de lemn. 09 Susținerea. 10 Rambleierea. 11 Răpirea și montarea stîlpilor în orgă și prăbușirea. 12 Coborîrea mașinii de havat. 13 Riparea transportorului. 14 Montarea instalațiilor conexe. 15 Aeraj și odihnă. 16 Ieșirea personalului.
auxiliare	17 Conducere și supraveghere.

Brigada de muncitori urmează să execute complexele de operații de la 00 pînă la 16 inclusiv.

2. *Stabilirea relațiilor de dependență în funcție de consumul de muncă și de timp.* Plecînd de la relația prin care punem condiția ca fondul de muncă disponibil să fie egal cu suma consumurilor de muncă și de timp necesare executării tuturor complexelor de operații, putem scrie:

$$T = T_{00} + T_{01} + T_{02} + \cdots + T_{14} + T_{15} + T_{16} \qquad (1)$$

în care T este fondul de muncă disponibil pentru executarea unui ciclu, iar T_{00} pînă la T_{16} consumurile de muncă și de timp necesare executării complexelor de operații, corespunzătoare procesului studiat.

Pe baza acestei relații se pot studia condițiile de organizare a muncii într-un abataj în funcție de parametrii principali, ca lungimea frontului de abataj L, numărul de muncitori ai brigăzii n, și lungimea saltului realizat într-un ciclu w.

$$\left.\begin{array}{l} w = (L,n) \\ \text{sau } L = (n,w) \\ \text{sau } n = (w,L) \end{array}\right\} \qquad (2)$$

Acești parametri pot fi variați între limite acceptabile, în funcție de capacitatea utilajelor și condițiile de zăcămînt.

Vom analiza pe rînd relațiile de dependență de care depinde consumul de muncă sau de timp al fiecărui complex de operații.

Consumul de muncă necesar tăierii făgașului. Întrucît făgașul se taie pe toată lungimea frontului de lucru, din care se scade lungimea nișei pentru adăpostirea mașinii de havat, putem scrie:

$$T_{00} = (L - l_1)\, w t_n^{00} \qquad (3)$$

în care:

L este lungimea frontului de lucru;
l_1 — lungimea nișei;
w — lungimea saltului, egală cu adîncimea de tăiere a făgașului;
t_n^{00} — norma de timp pentru tăierea unui m² de făgaș.

Consumul de muncă pentru perforare. Perforarea găurilor se efectuează pe întreg frontul de lucru:

$$T_{01} = L h s \frac{w}{k_1} t_n^{01} \qquad (4)$$

în care:

h este grosimea stratului de cărbune;
$s = 0{,}9 \frac{\text{găuri}}{\text{m}^2}$ numărul de găuri pe m²;
$k_1 = 0{,}9$ coeficientul de rărire al găurilor;
t_n^{01} = norma de timp pentru perforarea unui m de gaură.

Consumul de muncă pentru încărcarea și pușcarea găurilor pe frontul de abataj. Întrucît urmează ca încărcarea și pușcarea acestora să se facă în mod separat vom avea:

$$T_{02} = (L - l_1)\, h s \frac{w}{k_1} t_n^{2}. \qquad (5)$$

în care t_n^{02} este norma de timp pentru încărcarea și pușcarea unui m de gaură.

Consumul de muncă pentru încărcarea și pușcarea găurilor la nișă va fi:

$$T_{03} = l_1 h s \frac{w}{k_1} t_n^{02} \qquad (6)$$

Consumul de muncă pentru copturirea și încărcarea cărbunelui din frontul de abataj, efectuîndu-se separat de cel de la nișă, vom scrie:

$$T_{04} = (L - l_1)\, w h \gamma t_n^{04} \qquad (7)$$

în care:

$\gamma = 1{,}2$ — greutatea specifică a cărbunelui;
t_n^{04} — norma de timp pentru copturirea și încărcarea manuală a cărbunelui.

Consumul de muncă pentru coplurirea și încărcarea cărbunelui din nișă:

$$T_{05} = l_1 w h \gamma t_n^{04} \tag{8}$$

Consumul de muncă pentru intrarea personalului este proporțional cu numărul de muncitori și cu durata de timp medie t^{06} în care se efectuează parcurgerea drumului.

$$T_{06} = n t^{06}. \tag{9}$$

Consumul de muncă pentru controlul frontului de lucru și pregătirea sculelor este de asemeni proporțional cu numărul muncitorilor și cu durata t^{07} necesară controlului frontului de lucru și pregătirii sculelor.

$$T_{07} = n t^{07}. \tag{10}$$

Consumul de muncă pentru transportul stîlpilor și grinzilor metalice și de lemn. Susținerea se va face perpendicular pe frontul de lucru, cu grinzi de metal în consolă îmbinabile, susținute de cîte un stîlp metalic extenzibil cu pană.

Distanța dintre armături este d metri. Numărul armăturilor metalice necesare este de $\frac{L}{d}$, iar numărul de stîlpi și grinzi ce trebuie transportate spre a fi montate este de $2\frac{L}{d}$.

La susținerea în orgă se utilizează grinzi metalice de 1 m lungime, susținute de cîte 5 stîlpi metalici, lăsîndu-se din 6 în 6 m cîte o fereastră de vizitare de 80 cm, cu un stîlp de lemn.

Transportul se face pentru stîlpii și grinzile necesare susținerii pe abataj și pentru stîlpii de lemn necesari susținerii în orgă (grinzile și stîlpii de la susținerea în orgă pe măsură ce se recuperează, se remontează transportul lor, intrînd în norma respectivă). Deci

$$T_{08} = \left(2\frac{L}{d} + \frac{L}{6}\right) t_n^{08} \tag{11}$$

în care t_n^{08} este norma de timp pentru transportul unei bucăți de stîlp sau de grindă.

Consumul de muncă pentru susținere. Lungimea saltului, cu a grinzilor extensibile, cu spațiul necesar instalării mașinii de havat și a transportorului flexibil, și cu pasul de surpare, trebuie corect coordonate.

Considerînd că pe toată lungimea frontului de abataj se pune un rînd de cadre compuse dintr-o grindă prelungitoare în consolă pe un stîlp, vom avea:

$$T_{09} = \frac{L}{d} t_n^{09} \tag{12}$$

în care t_n^{09} este norma de timp pentru montarea unei grinzi cu stîlp.

Consumul de muncă pentru rambleiere. Pentru protecția planului înclinat de transport, necesar ca galerie de aeraj a panoului învecinat, se rambleiază uscat o fîșie de 5 m pe înclinarea stratului.

$$T_{10} = 5 h w t_n^{10}, \tag{13}$$

în care t_n^{10} este norma de timp pentru rambleierea unui m³.

Consumul de muncă pentru răpirea, transportul și montarea stîlpilor în orgă, răpirea unui rînd de cadre și prăbușirea. Urmează să se răpească un rînd de armături cu un număr de $2\frac{L}{d}$ buc., grinzile de la orgă în număr de $\frac{L}{l}$ și stîlpii de metal de la orgă plasați în desiș pe intervale de 6 m, în număr de $\frac{6}{0{,}2}$ și în lungul frontului pe $\frac{L}{6{,}80}$ intervale, deci:

$$T_{11} = \left(2\frac{L}{d} + \frac{L}{l} + \frac{6L}{0{,}2 \times 6{,}80}\right) t_n^{11} \tag{14}$$

în care t_n^{11} este norma de timp pentru răpirea, transportul și montarea unei bucăți.

Consumul de muncă pentru coborîrea mașinii de havat este

$$T_{12} = L t_n^{12} \tag{15}$$

în care t_n^{12} este norma de timp pentru coborîrea pe 1 m a mașinii de havat.

Consumul de muncă pentru riparea transportorului flexibil.

Riparea transportorului se face în două etape. După coborîrea mașinii de havat transportorul se ripează lîngă front, se acoperă și apoi se pușcă. După curățirea cărbunilor, transportorul se ripează a doua oară și se face susținerea.

$$T_{13} = 2 L t_n^{13} \tag{16}$$

în care t_n^{13} este norma de timp pentru riparea unui metru de transportor.

Consumul de muncă pentru demontarea și montarea instalațiilor conexe.

$$T_{14} = w t_n^{14}, \tag{17}$$

în care t_n^{14} este norma de timp pentru demontarea și montarea instalațiilor conexe pe adîncime de 1 m.

Consumul de timp pentru aeraj și odihnă.

$$T_{15} = n t^{15}, \tag{18}$$

în care t^{15} este durata necesara aerajului frontului de lucru, care corespunde în general cu timpul reglementar de odihnă.

Consumul de muncă pentru ieșirea personalului

$$T_{16} = n t^{16}, \tag{19}$$

în care t^{16} este durata de timp necesară ieșirii personalului. Înlocuind în relația de bază (1) vom avea:

$$\begin{aligned} nt = {} & (L - l_1) w t_n^{00} + Lhs \frac{w}{k_1} t_n^{01} + Lhs \frac{w}{k_1} t_n^{02} + L w h \gamma t_n^{04} + \\ & + (t^{06} + t^{07} + t^{15} + t^{16}) n + \left(2\frac{L}{d} + \frac{L}{6}\right) t_n^{08} + \frac{L}{d} t_n^{09} + \\ & + 5 hw t_n^{10} + \left(2\frac{L}{d} + L + \frac{6L}{1{,}36}\right) t_n^{11} + L t_n^{12} + \\ & + 2 L t_n^{13} + w t_n^{14}. \end{aligned} \tag{20}$$

Dacă vom considera un coeficient mediu k de realizare a normei complexe, putem scrie, după gruparea termenilor de mai sus.

$$\begin{aligned} nt = {} & \frac{\left[(L - l_1) t_n^{00} + Lh \frac{s}{k_1} (t_n^{01} + t_n^{02}) + Lh \gamma t_n^{04} + 5 h t_n^{10} + t_n^{14}\right] w}{k} + \frac{(t_n^{06} + t^{07} + t^{15} + t^{16}) n}{k} + \\ & + \frac{\left[\left(\frac{2}{d} + \frac{1}{6}\right) t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d} + \frac{7{,}35}{1{,}36}\right) t_n^{11} + t_n^{12} + 2 t_n^{13}\right] L}{k} \end{aligned} \tag{21}$$

Dacă considerăm un coeficient mediu k de realizare a normelor simple, duratele de transport și odihnă rămînînd cele prevăzute inițial, relația (20) devine:

$$nt = \frac{\left[(L-l_1)t_n^{00} + Lh\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + Lh\gamma t_n^{04} + 5\,ht_n^{10} + t_n^{14}\right]w}{k} + \left(t^{06} - t^{07} + t^{15} + t^{16}\right)n +$$

$$+ \frac{\left[\left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + t_n^{12} + 2\,t_n^{13}\right]L}{k} \tag{22}$$

Rezolvînd fiecare din aceste relații în funcție de w, L și n vom avea:

— dacă plecăm de la relația (21):

$$w = \frac{\left[kt - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)\right]n - \left[\left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + t_n^{12} + 2\,t_n^{13}\right]L}{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + h\gamma t_n^{04}\right]L - l_1 t_n^{00} + 5ht_n^{10} + t_n^{14}} \tag{23}$$

$$L = \frac{\left[kt - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)\right]n - \left(5ht^{10} - l_1 t_n^{00} + t^{14}\right)w}{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + h\gamma t_n^{04}\right]w + \left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t^{11} + t_n^{12} + 2t_n^{13}} \tag{24}$$

$$n = \frac{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + h\gamma t_n^{04}\right]Lw - \left[l_1 t_n^{00} + 5\,ht_n^{10} + t_n^{14}\right]w + \left[\left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + t_n^{12} + 2t_n^{13}\right]L}{kt - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)}, \tag{25}$$

iar dacă plecăm de la relația (22):

$$w_1 = \frac{\left[t - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)\right]kn - \left[\left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + t_n^{12} + 2\,t_n^{13}\right]L}{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + h\gamma t_n^{04}\right]L - l_1 t_n^{00} + 5\,ht_n^{10} + t_n^{14}} \tag{26}$$

$$L_1 = \frac{\left[t - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)\right]kn - \left(5ht_n^{10} - l_1 t_n^{00} + t_n^{14}\right)w}{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k_1}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + ht_n^{04}\right]w + \left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + 2t_n^{13} + t_n^{12}} \tag{27}$$

$$n_1 = \frac{\left[t_n^{00} + h\frac{s}{k}\left(t_n^{01}+t_n^{02}\right) + h\gamma t_n^{04}\right]Lw - \left[l_1 t_n^{00} + 5ht_n^{10} + t_n^{14}\right]w + \left[\left(\frac{2}{d}+\frac{1}{6}\right)t_n^{08} + \frac{t_n^{09}}{d} + \left(\frac{2}{d}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)t_n^{11} + t_n^{12} + 2t_n^{13}\right]L}{\left[t - \left(t^{06}+t^{07}+t^{15}+t^{16}\right)\right]k}. \tag{28}$$

Cu ajutorul acestor grupe de relații se poate studia pe rînd variația saltului în funcție de un număr variabil de muncitori și de o lungime variabilă a frontului de lucru, alegîndu-se în așa mod parametrii, încît să se respecte coordonarea lor cea mai indicată.

3. *Determinarea soluției optime de organizare.* Vom lua în considerare normele de timp și duratele din tabela de mai jos.

Introducînd în relația (26) valorile normelor simple de timp și ale duratelor de timp, vom avea, în cazul schimbului de 8 ore și al unui coeficient de realizare a normelor $k = 1{,}10$

$$w = \frac{\left[8 - (0{,}3+0{,}4+0{,}5+0{,}3)\right]1{,}1\,n - \left[\left(\frac{2}{1{,}2}+\frac{1}{6}\right)0{,}04 + \frac{0{,}08}{1{,}2} + \left(\frac{2}{1{,}2}+\frac{7{,}36}{1{,}36}\right)0{,}1 + 0{,}04 + 0{,}04\right]L}{\left[0{,}12 + 2{,}1\frac{0{,}9}{0{,}9}0{,}08\times 2{,}1\times 1{,}2\times 0{,}5\right]L - 5\times 0{,}12 + 5\times 2{,}1\times 2 + 0{,}6}$$

Făcînd calculele respective obținem:

$$w = \frac{7{,}15\,n - 0{,}927\,L}{1{,}548\,L + 21} \quad \frac{\text{m}}{\text{ciclu}} \tag{29}$$

De aci rezultă:

$$L = \frac{7{,}15\,n - 21\,w}{1{,}548\,w + 0{,}927}\ \text{m} \tag{30}$$

și

$$n = \frac{1{,}548\,Lw + 21w - 0{,}927\,L}{7{,}15} \quad \frac{\text{muncitori}}{\text{ciclu}}. \tag{31}$$

Socotim ca cel mai avantajos de studiat relația (30), întrucît numărul de muncitori trebuie să fie un număr întreg, iar adîncimea făgașului, corespunzătoare lungimii brațului mașinii de havat, care pentru cazul de față poate fi de 1,6; 1,8; 2; 2,2 m.

Substituind în relația (30) succesiv pe $w = 1{,}6$; 1,8; 2; și 2,2 avem:

$$L_{1,6} = \frac{7{,}15\,n - 33{,}6}{3{,}4038} = 2{,}10059\,n - 9{,}84194\ \text{m} \tag{32}$$

$$L_{1,8} = \frac{7{,}15\,n - 37{,}8}{3{,}7134} = 1{,}92548\,n - 10{,}42171\ \text{m} \tag{33}$$

Complexe de operaţii	Norme de timp t_n^i	Durata de timp t^i
00 Tăierea făgaşului	0,12 $\frac{\text{omh}}{\text{m}^2}$	—
01 Perforarea găurilor	0,05 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
02 Incărc. găurilor şi puşcarea pe abataj	0,03 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
03 Idem la nişă	0,03 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
04 Copturirea şi încărc. cărbunelui din frontul de abataj	0,50 $\frac{\text{omh}}{\text{t}}$	—
05 Idem la nişă	0,50 $\frac{\text{omh}}{\text{t}}$	—
06 Intrarea personalului	—	0,3 h
07 Controlul frontului de lucru	—	0,4 h
08 Transportul stîlpilor şi grinzilor metalice şi de lemn	0,04 $\frac{\text{omh}}{\text{buc}}$	—
09 Susţinerea	0,08 $\frac{\text{omh}}{\text{cadru}}$	—
10 Rambleierea	2,00 $\frac{\text{omh}}{\text{m}^3}$	—
11 Ripirea transp. şi montarea stîlpilor în orgă	0,10 $\frac{\text{omh}}{\text{buc}}$	—
12 Coborîrea maşinii de havat	0,04 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
13 Riparea transportorului	0,02 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
14 Montarea instalaţiilor conexe	0,60 $\frac{\text{omh}}{\text{m}}$	—
15 Aeraj şi odihnă	—	0,5 h
16 Ieşirea personalului	—	0,3 h

$$L_2 = \frac{7{,}15\ n - 42}{4{,}023} = 1{,}77728\ n - 10{,}43997 \text{ m} \quad (34)$$

$$L_{2,2} = \frac{7{,}15\ n - 46{,}2}{4{,}3326} = 1{,}65028\ n - 10{,}663334 \text{ m} \quad (35)$$

Cu ajutorul acestor relaţii (32), (33), (34), (35) întocmim o nomogramă (fig. 1). Avînd în abscisă numărul de muncitori şi în ordonată lungimea frontului de lucru, relaţiile de mai sus vor fi nişte drepte. Concomitent trasăm pe nomogramă limitele capacităţilor crescînde ale producţiei pe baza relaţiilor:

$$Q = \gamma L w h \frac{\text{t}}{\text{ciclu}} \quad (36)$$

de unde:

$$L = \frac{Q}{\gamma h w} \text{ m}. \quad (37)$$

Introducînd în relaţia (37) pe $Q = 200$ t pînă la $Q = 600\ t$ obţinem o serie de relaţii de forma:

$$L = \frac{200}{1{,}2 \times 2{,}1\ w} = \frac{79{,}364}{w} \text{ m} \quad (38)$$

$$L = \frac{300}{1{,}2 \times 2{,}1\ w} = \frac{119{,}047}{w} \text{ m} \quad (39)$$

etc.

$$L = \frac{600}{1{,}2 \times 2{,}1\ w} = \frac{238{,}094}{w} \text{ m} \quad (40)$$

care reprezintă nişte curbe, de asemeni trasate pe nomograma din fig. 1.

In felul acesta se pot studia judicios toate condiţiile care contribuie la alegerea modului optim de organizare, avînd avantajul că orice soluţie aleasă include exact totalitatea consumurilor de muncă şi de timp, care sînt necesare pentru a se realiza un ciclu.

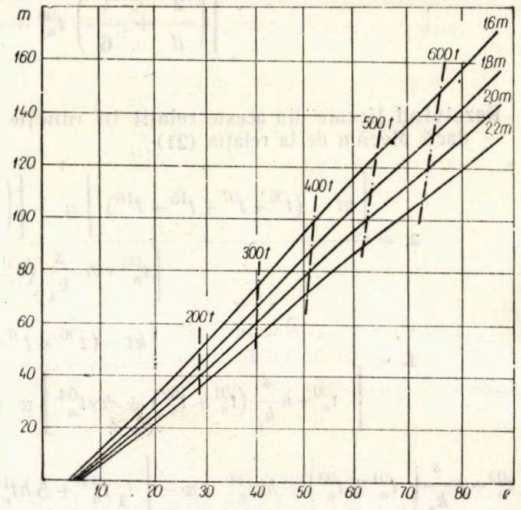


Fig. 1.

Relaţiile (21) pînă la (28), care par complicate, se simplifică prin introducerea valorilor corespunzătoare, transformîndu-se în relaţiile (29) pînă la (31) din care studiem una singură (30).

Deci, proiectarea organizării se poate simplifica utilizînd de la început numai relaţia (24), care se transformă prin simplificare în (30).

Inaintarea într-un ciclu trebuie să fie coordonată cu pasul de prăbuşire şi cu sistemul de susţinere. Lungimea grinzilor în consolă aşezate perpendicular pe front, trebuie să fie egală cu lungimea saltului, iar acesta multiplu al pasului de prăbuşire. Totodată, potrivit tehnologiei alese, trebuie să se poată introduce în culoarul de lîngă cărbune maşina de havat a cărei lăţime este de 686 mm şi banda de transport flexibilă, a cărei lăţime este de 650 mm, fiind astfel necesar un culoar de minim 1,4 m. Deci, grinzile în consolă trebuie să aibă o lungime totală de cel puţin 1,8 m.

Cum pasul de surpare este de 2 m, vom acomoda lungimea braţului maşinii de havat cu lungimea grinzilor şi a pasului de prăbuşire, alegînd saltul de 2 m.

Cu ajutorul nomogramei observăm că pentru a realiza o producţie de:

200 t/ciclu lungimea frontului abatajului este de 39,8 m
400 t/ciclu „ „ „ „ „ 79,5 m
600 t/ciclu „ „ „ „ „ 119,0 m

La un sait de 2 m pe ciclu, cu o brigadă de 65 de muncitori în 3 schimburi rezultă o lungime de front de (34):

$$L = 1{,}77728 \times 65 - 10{,}43997 = \text{cca } 105 \text{ m}$$

cu o producţie de:

$$Q = \gamma L w h = 1{,}2 \times 105{,}083 \times 2 \times 2{,}1 = \text{cca } 530 \text{ t/ciclu}$$

şi o productivitate pe abataj de:

$$q = \frac{Q}{n} = \frac{529{,}618}{65} = 8{,}1 \frac{\text{t}}{\text{om schimb}}.$$

4. *Dezvoltarea soluţiei alese.* Vom efectua calculele volumelor specifice de lucru, ale normelor transformate şi ale consumului efectiv de muncă, pentru fiecare complex de operaţii.

00 Tăierea făgaşului. Volumul specific de lucru exprimat în m² de făgaş pe tona extrasă va fi:

$$L_{00} = \frac{(L-l_1)\ w}{\gamma L\ w\ h} = \frac{(105{,}083-5)\times 2}{1{,}2\times 105{,}083\times 2\times 2{,}1} = 0{,}378\ \frac{m^2}{t}.$$

Norma de timp transformată este:

$$t_N^{00} = L_{00}\times t_n^{00} = 0{,}378\times 0{,}12 = 0{,}045\ \frac{omh}{t}$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{00}^e = \frac{t_N^{00}\times Q}{k} = \frac{0{,}045\times 529{,}618}{1{,}1} = 21{,}764\ omh$$

01 Perforarea găurilor. Volumul specific de lucru este:

$$L_{01} = \frac{L\ h\ s\ \frac{w}{k_1}}{L\ w\ \gamma\ h} = \frac{105{,}083\times 2{,}1\times \frac{0{,}9}{0{,}9}\times 2}{529{,}618} = 0{,}833\ \frac{m\ gaură}{t}.$$

Norma de timp transformată este:

$$t_N^{01} = L_{01}\ t_n^{01} = 0{,}833\times 0{,}05 = 0{,}042\ \frac{omh}{t}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{01}^e = t_N^{01}\ \frac{Q}{k} = 0{,}042\times \frac{529{,}618}{1{,}1} = 20{,}058\ omh.$$

02 Încărcarea şi puşcarea găurilor pe abataj. Volumul specific de lucru este:

$$L_{02} = \frac{(L-l_1)\ h\ s\ \frac{w}{k_1}}{(L-l_1)\ w\ \gamma\ h} = \frac{(105{,}083-5)\ 2{,}1\times \frac{0{,}9}{0{,}9}\ 2}{(105{,}083-5)\times 2\times 2{,}1\times 1{,}2} = 0{,}833\ \frac{m\ gaură}{t}.$$

Norma de timp transformată este:

$$t_N^{02} = L_{02}\ t_n^{02} = 0{,}833\times 0{,}03 = 0{,}025\ \frac{omh}{t}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{02}^e = t_N^{02}\ \frac{Q_1}{k} = 0{,}025\ \frac{(105{,}083-5)\ 2{,}1\times 2\times 1{,}2}{1{,}1} = 11{,}460\ omh.$$

03 Încărcarea şi puşcarea găurilor la nişă. Consumul efectiv de muncă este:

$$T_3^e = t_N^{02}\ \frac{Q_2}{k} = 0{,}025\ \frac{5\times 2{,}1\times 2\times 1{,}2}{1{,}1} = 0{,}572\ omh.$$

04 Copturirea şi încărcarea cărbunelui din frontul de abataj. Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{04}^e = t_N^{04}\ \frac{Q_1}{k} = 0{,}5\ \frac{(105{,}083-5)\ 2{,}1\times 2\times 1{,}2}{1{,}1} = 229{,}280\ omh.$$

05 Copturirea şi încărcarea cărbunelui la nişă. Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{05}^e = t_N^{05}\ \frac{Q_2}{k} = 0{,}5\ \frac{5\times 2{,}1\times 2\times 1{,}2}{1{,}1} = 11{,}454\ omh.$$

06 Intrarea personalului. Consumul efectiv de muncă pentru intrarea personalului este:

$$T_{06}^e = nt^{06} = 65\times 0{,}3 = 19{,}5\ omh.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{06} = \frac{T_{06}^e}{Q} = \frac{19{,}5}{529{,}618} = 0{,}037\ \frac{omh}{t}$$

07 Controlul frontului de lucru. Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{07}^e = nt^{07} = 65\times 0{,}4 = 26{,}0\ omh.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{07} = \frac{T_{07}^e}{Q} = \frac{26}{529{,}618} = 0{,}049\ \frac{omh}{t}.$$

08 Transportul stîlpilor şi ginzilor metalice şi de lemn. Volumul specific de lucru este:

$$L_{08} = \frac{2\ \frac{L}{d} + \frac{L}{6}}{L\ w\ h\ \gamma} = \frac{2\ \frac{105{,}083}{1{,}2} + \frac{105{,}083}{6}}{529{,}618} = 0{,}364\ \frac{stîlpi}{t}$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{08} - t_n^{08}\ L_{08} = 0{,}04\times 0{,}364 = 0{,}015\ \frac{omh}{t}$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{08}^e = \frac{t_N^{08}\ Q}{k} = 0{,}015\ \frac{529{,}618}{1{,}1} = 7{,}005\ omh$$

09 Susţinerea. Volumul specific de lucru este:

$$L_{09} = \frac{\frac{L}{d}}{L w h \gamma} = \frac{\frac{105{,}083}{1{,}2}}{529{,}618} = 0{,}165\ \frac{cadre}{t}$$

Norma transformată de timp:

$$t_N^{09} = t_n^{09}\ L_{09} = 0{,}165\times 0{,}08 = 0{,}013\ \frac{omh}{t}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{09}^e - t_N^{09}\ \frac{Q}{k} = 0{,}013\ \frac{529{,}618}{1{,}1} = 6{,}369\ omh.$$

10 Rambleierea. Volumul specific de lucru este:

$$L_{10} = \frac{5\ h\ w}{L w h \gamma} = \frac{5\times 2{,}1\times 2}{529{,}618} = 0{,}0396\ \frac{m^3}{t}.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{10} = L_{10}\ t_n^{10} = 0{,}0396\times 2{,}00 = 0{,}079\ \frac{omh}{t}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{10}^e = t_N^{10}\ \frac{Q}{k} = 0{,}079\times \frac{529{,}618}{1{,}1} = 38{,}180\ omh.$$

11 Răpirea, transportarea şi montarea stîlpilor în orgă, răpirea unui rînd de cadre şi prăbuşirea.

$$L_{11} = \frac{2\ \frac{L}{d} + \frac{L}{l} + \frac{6L}{0{,}2\times 6{,}8}}{L\ w\ h\ \gamma} = \frac{105{,}083\ \left(\frac{2}{1{,}2} + \frac{7{,}36}{1{,}36}\right)}{529{,}618} = 1{,}405\ \frac{buc.}{t}$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{11} = L_{11}\ t_n^{11} = 1{,}405\times 0{,}1 = 0{,}140\ \frac{omh}{t}$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{11}^e = t_N^{11}\ \frac{Q}{k} = 0{,}140\ \frac{529{,}618}{1{,}1} = 67{,}646\ omh.$$

12 Coborîrea mașinii de havat. Volumul specific de lucru este:

$$L_{12} = \frac{L}{L\,w\,h\gamma} = \frac{105{,}083}{529{,}618} = 0{,}198 \frac{\text{m}}{\text{t}}.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{12} = t_n^{12}\, L_{12} = 0{,}04 \times 0{,}198 = 0{,}008 \frac{\text{omh}}{\text{t}}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{12}^e = t_N^{12} \frac{Q}{k} = 0{,}08 \frac{529{,}618}{1{,}1} = 3{,}822 \text{ omh.}$$

13 Riparea transportorului. Volumul specific de lucru este:

$$L_{13} = \frac{2L}{L\,w\,h\gamma} = \frac{2 \times 105{,}083}{259{,}618} = 0{,}397 \frac{\text{m}}{\text{t}}.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{13} = t_n^{13} \times L_{13} = 0{,}02 \times 0{,}397 = 0{,}008 \frac{\text{omh}}{\text{t}}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{13}^e = t_N^{13} \frac{Q}{k} = 0{,}08 \frac{529{,}618}{1{,}1} = 3{,}822 \text{ omh.}$$

14. Montarea instalațiilor conexe. Volumul specific de lucru este:

$$L_{14} = \frac{w}{L\,w\,h\gamma} = \frac{2}{529{,}618} = 0{,}004 \frac{\text{m}}{\text{t}}.$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{14} = t_n^{14}\, L_{14} = 0{,}6 \times 0{,}004 = 0{,}002 \frac{\text{omh}}{\text{t}}.$$

Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{14}^e = t_N^{14} \frac{Q}{k} = 0{,}002 \times \frac{529{,}618}{1{,}1} = 1{,}068 \text{ omh.}$$

15 Aeraj și odihnă. Consumul efectiv de muncă este:

$$T_{15}^e = n\,t^{15} = 65 \times 0{,}5 = 32{,}5 \text{ omh.}$$

Norma transformată de timp este:

$$t_N^{15} = \frac{T_{15}^e}{Q} = \frac{32{,}5}{529{,}618} = 0{,}061 \frac{\text{omh}}{\text{t}}$$

Toate elementele calculate se înscriu în tabela 1:

Calculul consumurilor de muncă și de timp *Tabela 1*

Complexe de operații	Norma de timp t_n^i	Durata de timp t^i	Volumul specific de lucru L_i	Normele transform. de timp $t_N^i = L_i\, t_n^i$	Consum efectiv de muncă T_i^e
Unitatea		h		omh / t	omh
00 Tăierea făgașului	0,12 omh/m²	—	0,378 m²/t	0,045	21,764
01 Perforarea găurilor	0,05 omh/m	—	0,833 m/t	0,042	20,058
02 Încărcarea și pușcarea găurilor în abataj	0,03 omh/m	—	0,833 m/t		11,460
03 Idem la nișă	0,03 omh/m	—	0,833 m/t	0,025	0,572
04 Copturirea și încărcarea cărbunilor în frontul de abataj	0,50 omh/t	—	1,000 t/t	0,500	229,280
05 Idem de la nișă	0,50 omh/t	—	1,000 t/t		11,454
06 Intrarea personalului	—	0,3	—	0,037	19,500
07 Controlul frontului de lucru	—	0,4	—	0,049	26,000
08 Transportul stîlpilor și grinzilor metalice și de lemn	0,04 omh/buc	—	0,364 buc./t	0,015	7,005
09 Susținerea	0,08 omh/cadru	—	0,165 cadre/t	0,013	6,369
10 Rambleierea	2,00 omh/m³	—	0,039 m³/t	0,079	38,180
11 Răpirea, transportul și montarea stîlpilor în orgă, prăbușire	0,10 omh/buc	—	1,405 buc./t	0,140	67,646
12 Coborîrea mașinii de havat	0,04 omh/m	—	0,198 m/t	0,008	3,822
13 Riparea transportorului	0,02 omh/m	—	0,397 m/t	0,008	3,822
14 Montarea instalațiilor conexe	0,60 omh/m	—	0,004 m/t	0,002	1,068
15 Aeraj și odihnă	—	0,5	—	0,061	32,500
16 Ieșirea personalului	—	0,3	—	0,037	19,500
Total				1,061	520,000

Norma complexă de timp este de 1,061 omh/t. Constatăm pe baza tabelei 1 că efectuarea tuturor complexelor de operaţii se înscrie exact în fondul de muncă disponibil de 65 x 8 = 520 omh.

Verificarea calculelor se poate efectua dacă despărţim complexele de operaţii proporţionale cu volumele de muncă de complexele de operaţii proporţionale cu numărul de muncitori, în care caz norma complexă se descompune în:

$$t_N = t_N^1 + t_N^2 = 0{,}878 + 0{,}183 = 1{,}061.$$

Consumul efectiv total de muncă s-a considerat:

$$T_e = \frac{t_N^1 \times Q}{k} + t_N^2 Q$$

sau

$$T_e = \frac{0{,}878 \times 529{,}618}{1{,}1} + 0{,}183 \times 529{,}618 = 520 \text{ omh}$$

Proiectarea executării complexelor de operaţii se poate face în mai multe variante. Studierea tuturor acestor variante se face pe baza calculelor deja făcute.

Ne propunem a organiza executarea ciclului în trei schimburi, primele două productive.

Vom împărţi brigada în trei echipe a 26 de muncitori în schimbul I şi II, şi 13 muncitori în schimbul III.

În tabela alăturată s-au studiat complexele de operaţii ce trebuie executate de fiecare echipă în cadrul grupelor echipei.

Frontul de lucru s-a împărţit în două, datorită faptului că maşina de havat nu poate executa tăierea lui decît în decursul a două schimburi.

În schimbul I, se vor executa următoarele complexe de operaţii de o echipă de 26 de muncitori.

O grupă de 7 muncitori efectuează răpirea şi prăbuşirea în fîşia întîia (dela 0—47 m); după care ajută la încărcat cărbune şi efectuează încărcarea cu exploziv a găurilor pe care le puşcă.

O grupă de 17 muncitori încarcă din fîşia a doua (de la 47—100 m) cărbunele.

O grupă de 2 muncitori efectuează transportul stîlpilor şi grinzilor, susţinerea şi riparea transportorului, în fîşia a doua.

În schimbul II se vor executa următoarele complexe de operaţii, de o echipă de 26 muncitori.

O grupă de 2 muncitori efectuează tăierea făgaşului în fîşia a doua.

O grupă de 7 muncitori efectuează rambleierea fîşiei de protecţie a planului înclinat de transport, după care perforează găurile la nişă şi le puşcă.

O grupă de 2 muncitori efectuează transportul stîlpilor şi grinzilor, susţinerea şi riparea transportorului.

Tabela 2

Repartizarea consumurilor de muncă şi de timp

Complexe de operaţii	Schimbul I			Schimbul II				Schimbul III			Consum de muncă în omh			Total
	consum de timp în h			consum de timp în h				consum de timp în h			Schimbul I	Schimbul II	Schimbul III	
	7 munc.	17 munc.	2 munc.	2 munc.	7 munc.	2 munc.	15 munc.	2 munc.	6 munc.	5 munc.				
00 Tăierea făgaşului	—	—	—	6,293	—	—	—	4,589	—	—	—	12,586	9,178	21,764
01 Perforarea găurilor în front	—	—	—	—	—	—	—	—	3,192	—	—	—	19,151	20,058
01 Idem la nişă	—	—	—	—	0,129	—	—	—	—	—	—	0,907	—	—
02 Incărc. şi puşcarea găurilor în front	0,772	—	—	—	—	—	—	—	1,010	—	5,400	—	6.060	10,460
03 Idem la nişă	—	—	—	—	0,082	—	—	—	—	—	—	0,572	—	1,572
04 Copturirea şi încărcarea cărbunilor din front	0,616	6,500	2,458	0,207	0,834	2,900	6,500	—	—	—	119,726	109,554	—	229,270
05 Idem la nişă	—	—	—	—	—	—	—	—	1,909	—	—	—	11,454	11,454
06 Intrarea personalului	0,300	0,300	0,300	0.300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	7,400	7,800	3,900	19,500
07 Controlul front. de lucru	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	10,800	10,400	5,200	26,000
08 Transportul stîlpilor şi grinzilor	—	—	1,853	—	—	1,650	—	—	—	—	3,705	3,300	—	7,005
09 Susţinerea	—	—	1,684	—	—	1,500	—	—	—	—	3,369	3,000	—	6,369
10 Rambleiere	—	—	—	—	5,455	—	—	—	—	—	—	38,180	—	38,180
11 Răpirea şi montarea stîlpilor în orgă	5,112	—	—	—	—	—	—	—	0,071	6,286	35,788	—	31,858	67,646
12 Coborîrea maşinii de havat	—	—	—	—	—	—	—	1,911	—	—	—	—	3,822	3,822
13 Riparea transportorului	—	—	0,505	—	—	0,450	—	—	0,318	—	1,012	0,901	1,909	3,822
14 Montarea instal. conexe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,214	—	—	1,068	1,068
15 Aeraj şi odihnă	0,500	0,500	0.500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	13,000	13,000	6,500	23,500
16 Ieşirea personalului	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	7,800	7,800	3,900	19,500
Total	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	208,000	208,000	104,000	520,000

O grupă de 15 muncitori efectuează încărcarea cărbunelui în fîşia întîia.

În schimbul III se vor executa următoarele complexe de operaţii de o echipă de 13 muncitori.

O grupă de 2 muncitori efectuează tăierea făgaşului în fîşia întîia şi coboară maşina de havat.

O grupă de 6 muncitori efectuează încărcarea cărbunelui rezultat de la nişă, apoi perforează găuri pe tot frontul de lucru, ripează transportorul, încarcă găurile şi le puşcă în fîşia a doua.

O grupă de 5 muncitori efectuează răpirea şi prăbuşirea în fîşia a doua.

Desigur că acest mod de organizare prezintă unele avantaje şi dezavantaje. Se pot studia şi alte moduri de executare a lucrărilor, cu altă repartizare a echipelor, şi aceasta este recomandabil să se facă pe baza experimentării primei scheme.

Acest lucru este posibil fără modificarea calculelor făcute, ceea ce prezintă un mare avantaj faţă de metoda actuală de calcul.

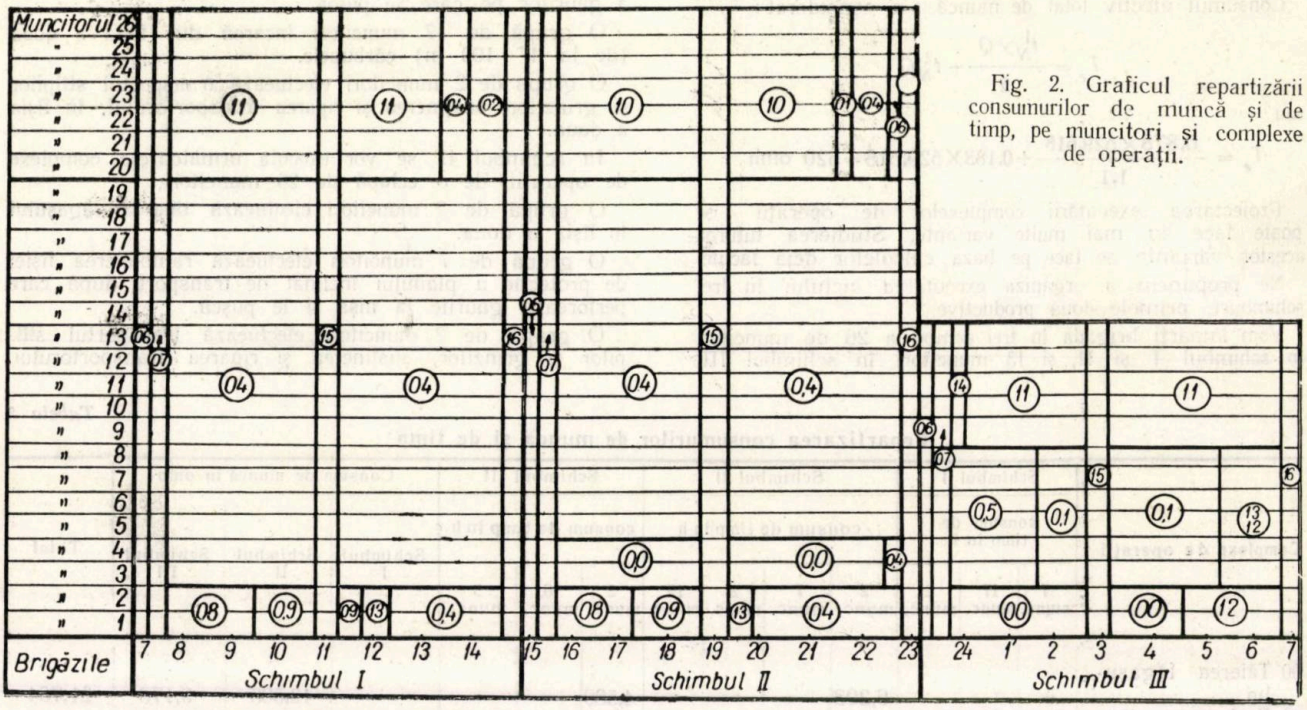


Fig. 2. Graficul repartizării consumurilor de muncă şi de timp, pe muncitori şi complexe de operaţii.

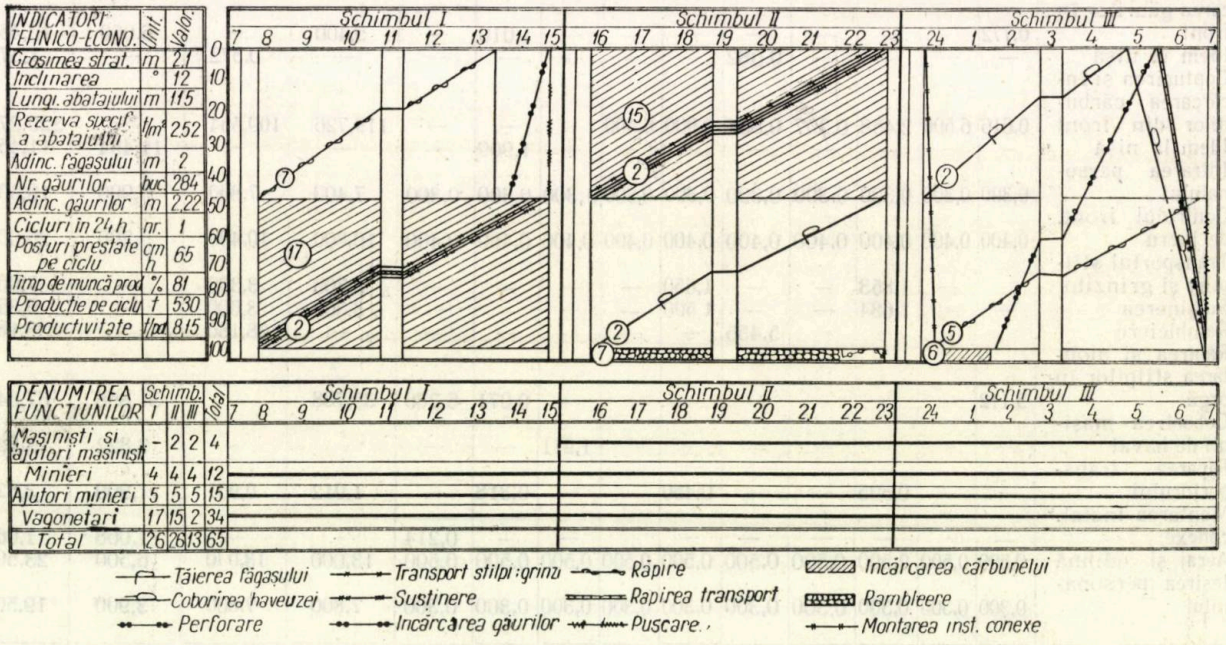


Fig. 3. Planograma organizării lucrărilor de abataj-metoda de exploatare; front lung pe direcţie cu avansarea ascendentă şi dirijarea presiunii prin prăbuşire.

Consumurile de timp şi de muncă se pot calcula în minute şi omminute, dacă credem că este mai convenabil pentru aplicare. In tabela 1 ele au fost calculate în ore şi omh.

Repartizarea complexelor de operaţii pe echipe şi grupe de muncitori este recomandabil să se facă într-o tabelă ca cea di ntab. 2 în care se vede calitativ şi cantitativ ce trebuie să execute fiecare grupă de muncitori din cadrul echipei respective.

Pe baza acestei tabele se trece la întocmirea graficelor de organizare, şi anume a graficului consumurilor de muncă şi de timp a planogramei, în care de data aceasta se conturează mai precis atribuţiile fiecărei grupe din cadrul echipei. In acest scop pe planogramă s-a marcat numărul de muncitori ai fiecărei grupe, putîndu-se urmări lucrările atribuite fiecărei grupe.

In fig. 2 se poate urmări pentru fiecare echipă volumul de muncă necesar executării complexelor de operaţii respective. Acest grafic ilustrează avantajele pe care le prezintă metoda de faţă, întrucît în interiorul fondului de muncă disponibil se pot face aranjamente multiple de suprapunere a complexelor de operaţii, pînă cînd obţinem unul care să prezinte cele mai mari avantaje.

In fig. 3 este arătată planograma obişnuită, cu graficul posturilor şi indicatorii tehnico-economici.

Urmează a se efectua în continuare calculul consumurilor specifice şi a preţului de cost, care rezultă în urma organizării proiectate.

In cadrul organizării juste a proceselor individuale de producţie, metoda propusă permite să se aleagă soluţia cea mai potrivită, pe baza studiului analitic şi al nomogramei respective:

— corespunzător condiţiilor naturale, tehnologiei şi utilajelor adoptate la fiecare variantă;

— corespunzător combinării optime a modului de executare a complexelor de operaţii, în cadrul aceluiaşi fond de muncă disponibil:

— corespunzător productivităţii celei mai mari cu care se realizează preţul de cost cel mai scăzut.

Dezvoltarea acestui studiu va putea conduce la întocmirea de nomograme specifice organizării fiecărui proces de producţie, permiţînd o sezisare concretă a avantajelor şi dezavantajelor pe care le prezintă modificarea parametrilor de bază, în funcţie de care se poate face alegerea variantei celei mai indicate.

Indeplinirea planului de dezvoltare economică a U.R.S.S. pe anul 1959 – primul an al septenalului

In condiţiile unui avînt susţinut al oamenilor muncii din Uniunea Sovietică, însufleţiţi de dorinţa de a transpune în viaţă hotărîrile istorice ale celui de-al XXI-lea Congres al P.C.U.S. şi ale Plenarei din iunie 1959 a C.C. al P.C.U.S., cifrele oficiale, publicate de Direcţia Centrală de Statistică de pe lîngă Consiliul de Miniştri al U.R.S.S., privitoare la rezultatele obţinute în toate sectoarele economiei naţionale, scot în evidenţă succesul răsunător şi de necontestat, înregistrat în anul 1959 de primul stat socialist din lume în toate sectoarele economiei naţionale.

In comparaţie cu anul 1958 volumul producţiei industriale a sporit cu peste 11%, în timp ce cifrele de plan prevedeau 7,7%. Ritmul de creştere a producţiei industriale, atins în primul an al septenalului, a depăşit mult media anuală de creştere prevăzută în planul septenal.

O trecere sumară în revistă a rezultatelor obţinute arată că toate republicile unionale şi toate consiliile economice au depăşit planul anual de producţie globală, cum şi planul anual al producţiei celor mai importante produse. Producţia realizată peste plan însumează circa 50 miliarde ruble — mai mult decît valora la preţurile de astăzi întreaga producţie a Rusiei prerevoluţionare.

Nu mai puţin importante sînt rezultatele obţinute în domeniul creşterii productivităţii muncii în industrie. Faţă de anul 1958 productivitatea muncii a sporit cu 7,4%, ceea ce depăşeşte prevederile planului septenal. Este cazul să reţinem că aceste succese impresionante au fost obţinute paralel cu reducerea zilei de muncă în mai multe ramuri industriale.

Prin depăşirea în anul 1959 a planului de reducere a preţului de cost al producţiei industriale s-a realizat o economie peste plan în valoare de peste 10 miliarde ruble.

In anul 1959 industria de combustibil şi cea energetică au înregistrat o creştere globală faţă de anul 1958 de 109%.

Producţia totală de cărbune a însumat 506,5 milioane tone.

Din cantitatea totală de cărbune extrasă în anul 1959 în întreaga Uniune Sovietică, RSFSR i-au revenit 297 milioane tone (103% faţă de anul 1958), din care 35,7% cărbune cocsificabil (105% faţă de anul 1958).

Printre numeroase mine care au intrat în exploatare în cursul anului 1959 este de menţionat mina de la Lebedinsk (anomalia magnetică din Kursk) care produce un minereu de fier cu conţinut ridicat.

Realizarea indicilor de plan în condiţiile unui progres tehnic în toate ramurile economiei naţionale a fost larg susţinută de mişcarea inovatorilor şi inventatorilor. In cursul anului trecut peste două milioane de inovatori şi inventatori au prezentat peste 3 300 000 propuneri, s-au aplicat în practică peste 2 milioane invenţii şi inovaţii, care dau o economie anuală de peste 11 miliarde de ruble.

Volumul total al investiţiilor ale organizaţiilor de stat şi cooperatiste a însumat 275 miliarde ruble, depăşind investiţiile din anul 1958 cu 12%.

Această sumară prezentare a cîtorva date privitoare la rezultatele obţinute în primul an al septenalului ilustrează dezvoltarea impetuoasă a economiei socialiste a U.R.S.S., oglindind însemnatele succese ale oamenilor sovietici care au reuşit să creeze în cursul anului 1959 o bază solidă pentru îndeplinirea înainte de termen a planului septenal de dezvoltare economică a ţării.

Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta, 9,1960,
Promîşlenno-Ekonomiceskaia Gazeta, 10, 1960
Sovetskaia Rossia, 19,1960.

Ing. A. Miclea
C.C.V.J.

Instalaţie de descărcare mecanică a cărbunelui din vagoane

In incintele unităţilor de preparare şi a celor consumatoare de cărbuni, apar deseori dificultăţi privind descărcarea cărbunelui din vagoane C.F.R. normale nebasculante şi din vagoane ce nu posedă o construcţie specială cu fund înclinat şi guri de golire laterală sau pereţi rabatabili.

Intr-o situaţie asemănătoare se impune de exemplu descărcarea şlamului de flotaţie şi a cărbunelui de dimensiuni 0—10 mm la Uzina Electrică Vulcan, din cadrul C.C.V.J.

Descărcarea manuală în aceste condiţii a unor cantităţi însemnate de cărbune necesită un mare volum de muncă, se execută greu, mai ales în anotimpurile ploioase şi reci, cere timp mult şi o concentraţie masivă de personal în perioadele de intrare a vagoanelor pe rampele de descărcare.

Deseori descărcarea manuală aduce după sine reţinerea vagoanelor C.F.R. în incinta întreprinderilor pe un timp îndelungat, ce implică plăţi suplimentare sub formă de alocaţii, care se ridică la valori de ordinul a sute de mii de lei pe intervale de un an.

In dorinţa de a mecaniza operaţiunea de descărcare a cărbunilor la U.E.V. s-au făcut mai multe încercări, dintre care aceea care a dat o rezolvare favorabilă descărcării este prezentată în articolul de faţă.

Este vorba de o instalaţie complexă cu mecanisme diverse, a căror comandă este centralizată şi se execută de către un singur om.

Această realizare aparţine tehnicienilor de la U.E.V., care au început construcţia instalaţiei cu posibilităţile lor proprii. Pe parcurs, prin grija şi îndrumarea Combinatului Carbonifer Valea Jiului, s-au adus îmbunătăţiri de concepţie şi proiectare a instalaţiei în cadrul Secţiei de construcţii de maşini miniere din Petroşani, şi s-au executat la U.R.U.M.P. ansamblele de maşini şi dispozitive complexe ce depăşeau posibilităţile interne ale atelierului Uzinei Electrice din Vulcan.

Experienţa cîştigată în Valea Jiului în domeniul mecanizării descărcării cărbunilor din vagoane merită să fie popularizată, deoarece probleme asemănătoare sînt de rezolvat în multe întreprinderi industriale din ţară.

Părţile componente ale instalaţiei şi funcţionarea ei

In fig. 1 este prezentat ansamblul instalaţiei de descărcare mecanică a cărbunelui ce se poate deplasa pe calea ferată specială pentru a ajunge deasupra unui vagon C.F.R. a cărui conţinut urmează a fi descărcat.

Părţile componente ale instalaţiei sînt următoarele:

01 — *Scheletul metalic aşezat pe patru trenuri de roţi.* Acest schelet este realizat în construcţie sudată din fier profilat şi grinzi în zăbrele. In partea superioară se află o platformă ce susţine întreg utilajul de lucru, motoarele de acţionare, şi reductoarele de viteză. Picioarele construcţiei sînt suple şi se aşează în partea inferioară articulat în corpul cîte unui lagăr fixat pe cărucior. Fiecare cărucior are două axe în care rulează cîte o roată cu buză dublă.

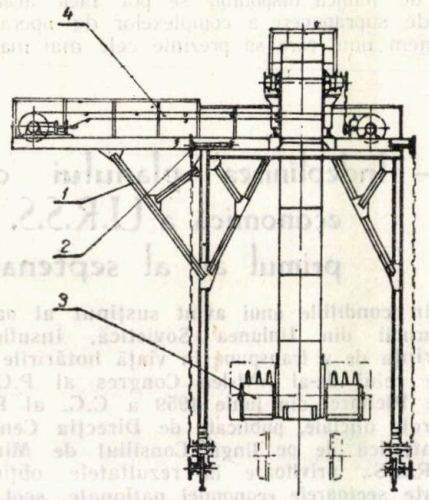


Fig. 1. Ansamblul instalaţiei de descărcare mecanică a cărbunelui ce se poate deplasa, pe cale ferată specială pentru a ajunge deasupra unui vagon CFR al cărui conţinut urmează a fi descărcat.

Platforma superioară este podită, iar pe margini prevăzută cu balustrade de protecţie. Construcţia permite un gabarit liber pentru trecerea vagoanelor şi locomotivelor C.F.R.

02 — *Dispozitivul de acţionare a două din trenurile de roţi.* Intreaga instalaţie împreună cu toate anexele sale se deplasează înainte şi înapoi, pe două şine de cale ferată normală, la un ecartament de 4 m. Deplasarea se realizează prin pornirea într-un sens sau altul a unui troliu tip MEL, acţionat cu motor de 10 kW şi 730 rot/minut.

De pe toba troliului pe care s-a aşezat o coroană dinţată pentru lanţ Gall, mişcarea este transmisă unui ax intermediar superior lung de 4,8 m., iar de la acesta mişcarea este din nou transmisă tot prin roţi şi lanţ Gall la două din trenurile instalaţiei aşa cum se vede în figură.

Se poate realiza o viteză maximă de deplasare a întregii instalaţii de 0,25 m/sec.

03 — *Elevatorul cu cupe şi melci.* Partea principală a instalaţiei de descărcat cărbune

o formează elevatorul cu cupe, a cărui acţiune a fost îmbinată cu doi melci. Acţionarea comună a elevatorului şi a melcilor se realizează printr-un motor de 10 kW şi 950 rot/min, un reductor de turaţie cu raportul 1 : 33 şi o transmisie cu lanţ Gall de la axul final al reductorului la axul stelelor de acţionare a elevatorului. Prin ea se mai realizează o reducere a turaţiei în raportul 1 : 2,45.

Pe axul superior al stelelor de acţionare a elevatorului s-a fixat o roată dinţată, iar printr-o transmisie interioară drumului cupelor de elevator, se pune în mişcare axa inferioară pe care sînt fixaţi cei doi melci. Melcii au diametrul de 1050 mm, pasul elicei de 22 mm şi lungimea de 600 mm. Elevatorul are cupe cu volum de 27 dm^3, fixate la distanţe de 300 mm între ele. Din puterea motorului de acţionare aproximativ 9% este consumat de melcii care adună cărbunele iar 91% — de elevatorul care ridică cărbunele la aproximativ 5 m înălţime.

05 — *Dispozitivul de pendulare a elevatorului.* Pentru ca instalaţia întreagă să poată trece peste vagoanele C.F.R. lăsînd liber gabaritul prescris, este necesar ca elevatorul în aceste perioade să fie ridicat în sus. Lucrul acesta se realizează cu ajutorul unui motor de 10 kW şi 730 rot/minut, a unui reductor cu melc 1 : 40 şi a unei transmisii cu lanţ Gall. Roata de lanţ este aşezată în consolă pe axul roţii melcate a reductorului. Viteza de ridicare a elevatorului este de 0,12 m/s.

Pentru protecţie la finele cursei de ridicare a elevatorului s-a prevăzut un dispozitiv de declanşare automată a acţionării. Reductorul cu melc asigură autoblocarea, în orice poziţie dorită.

Pentru a putea lucra şi noaptea, instalaţia este iluminată cu două becuri de 100 Waţi şi un reflector.

In fig. 2 este arătată schema electrică a instalaţiei. Aici sînt cuprinse motoarele, întrerupătoarele şi aparatajul de protecţie. Intreaga

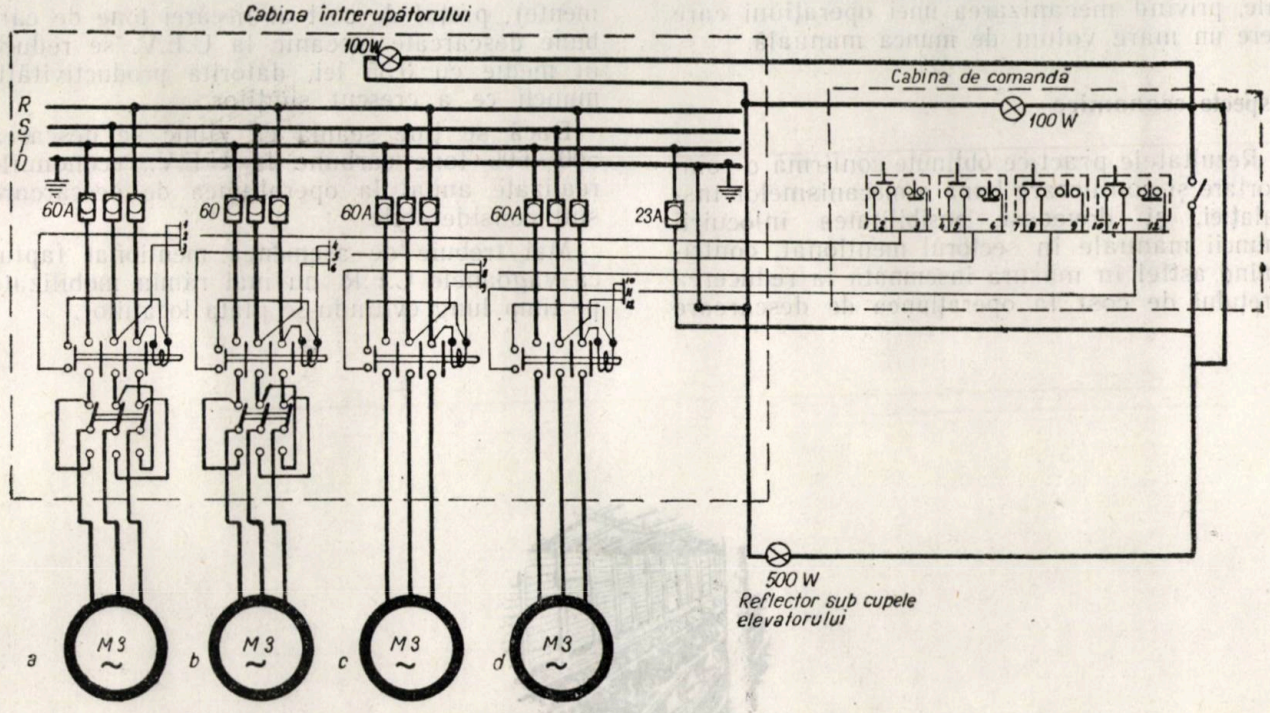


Fig. 2. Schema electrică a instalaţiei din fig. 1 :

a — motor de acţionare a trenurilor de roţi pe care este amplasat scheletul (10 kW şi 730 rot/min.) *b* — motor de acţionare a dispozitivului de pendulare a elevatorului (10 kW şi 730 rot/min.) ; *c* — motor de acţionare a elevatorului şi a melcilor (10 kW şi 950 rot/min) ; *d* — motor de acţionare a benzii de cauciuc (3 kW şi 1 450 rot/min).

04 — *Banda de cauciuc.* Cărbunele adunat de melci şi ridicat de cupele elevatorului este vărsat, în partea superioară pe banda de cauciuc, aşezată în consolă şi depus de aceasta în depozit.

Acţionarea benzii este realizată printr-un motor de 3 kW şi 1450 rot/minut, are lăţime de 500 mm şi asigură un debit de 65 tone/oră, debit care este egal cu al elevatorului.

Intinderea benzii se face la toba în consolă.

comandă se execută din cabină prin butoane amplasate pe un pupitru în aşa fel ca mecanicul să vadă tot timpul acţiunea melcilor, a elevatorului şi a benzii.

Cu această instalaţie după ce un convoi de vagoane, din care se cere descărcarea cărbunelui, a fost oprit pe rampa de descărcare a depozitului, se lucrează astfel :

a) Se ridică prin pendulare elevatorul cu cupe şi melci, pînă la înălţimea ce permite trecerea instalaţiei peste vagoane.

b) Întreaga instalație de descărcare se deplasează pe linia ferată specială, pînă cînd ajunge deasupra primului vagon din convoi.

c) Se lasă în jos elevatorul prin pendulare pînă cînd melcii se așează pe cărbunele din vagon.

d) Se pornește dispozitivul de acționare a elevatorului cu melci și a benzii de cauciuc. Din acest moment începe faza propriu-zisă de descărcare a cărbunelui. Sub acțiunea melcilor, cărbunele din părțile laterale ale vagonului este împins central spre cupele elevatorului care apucă materialul, îl ridică și apoi îl varsă pe banda de cauciuc în consolă de unde este depozitat de-a lungul căii instalației.

e) Pentru a asigura continuitatea lucrului fără a mai fi nevoe de manevrarea vagoanelor, întreaga instalație în fază de lucru se deplasează înainte, în măsura în care avansează descărcarea și melcii își pot face loc în masa de cărbune.

Instalația rezolvă una din problemele dificile, privind mecanizarea unei operațiuni care cere un mare volum de muncă manuală.

Aspecte economice

Rezultatele practice obținute confirmă o comportare și conlucrare bună a mecanismelor instalației, și dovedesc posibilitatea înlocuirii muncii manuale în sectorul menționat, contribuind astfel în măsură însemnată la reducerea prețului de cost la operațiunea de descărcare a cărbunelui, ca o consecință directă a creșterii productivității muncii, obținută în urma mecanizării.

Muncind manual, norma de descărcare a cărbunelui pe rampă în condițiunile uzinei electrice Vulcan este de 20 tone pe post de 8 ore, respectiv o productivitate medie orară de 2,5 t/om-oră.

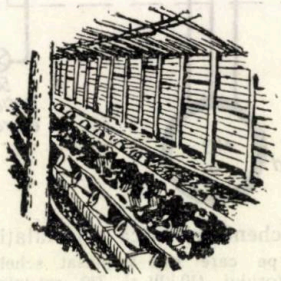
Executînd operațiunea de descărcare cu ajutorul instalației mecanice deservită de un mecanic și doi zilieri ce curăță vagoanele de resturile de cărbune, se descarcă în medie 40 tone cărbune într-o oră, obținîndu-se o productivitate de 13,3 t/om-oră.

Creșterea productivității muncii de la 2,5 t/om-oră la 13,3 t/om-oră în urma mecanizării introduse, a fost considerabilă avînd un efect pozitiv asupra prețului de cost la operațiunea de descărcare.

Cu toate că prin mecanizarea introdusă apar o serie de cheltuieli suplimentare (energia consumată, întreținerea instalației, amortismente), prețul de cost al fiecărei tone de cărbune descărcate mecanic la U.E.V. se reduce în medie cu 0,35 lei, datorită productivității muncii ce a crescut simțitor.

Dacă se ține seama că zilnic se descarcă 500—600 tone cărbune la U.E.V., economiile realizate anual la operațiunea de descărcare sînt considerabile.

Mai trebuie de asemenea menționat faptul că vagoanele C.F.R. nu mai rămîn mobilizate pe timp lung evitîndu-se plata locațiilor.



Ing. A. Dula, ing. G. Miches

Aplicarea armării ancorate în minele din Valea Jiului

CZ. 622.281.5 (Valea Jiului)

În cadrul planului economic, sarcina importantă ce îi revine industriei miniere, mare consumatoare de material lemnos din țară, este economisirea materialului lemnos. Cu ocazia studierii metodelor de armare pentru galeriile supuse presiunilor dinamice din zonele de influență ale abatajelor, între alte materiale de înlocuire s-a încercat în ultimul timp și aplicarea armării ancorate în galerii.

Principiile fundamentale ale armării ancorate

Formele de armături utilizate în minerit se bazează, după maniera lor de aplicare, pe două principii constructive, complet distincte. După unul dintre acestea, pereții lucrărilor miniere se susțin cu stîlpi, grinzi, arcuri metalice boltite, ori prin zidărie executată cu blocuri de prefabricate, sau cu beton bătut. Al doilea principiu constă în consolidarea pereților golurilor miniere prin cimentare sau ancorare.

Nici o metodă de armare nu a avut un succes atît de răsunător ca ancorarea cu buloane, aplicată pe scară foarte largă în toate țările cu industrie minieră dezvoltată, după al doilea război mondial. Începutul aplicării metodei nu este cunoscut. Ea pare a fi fost adoptată din mineritul metalifer, care cu 50 de ani în urmă aplica armarea ancorată.

Succesul acestui fel de armare rezidă în faptul că prin aplicarea lui s-au putut menține galerii și în cele mai grele condiții de presiune, în care toate celelalte metode de armare nu au putut rezista.

În literatura de specialitate străină au apărut în ultimii ani un număr mare de publicații care tratează aplicarea în diferite condiții de zăcămînt, ca și modul de acționare al buloanelor în rocă.

În principiu, se urmărește suspendarea stratelor de consistență mai redusă, care sînt în directă legătură cu tavanul lucrării miniere, cu ajutorul ancorelor, de un strat mai dur și mai rezistent, aflat deasupra acestora (fig. 1).

În caz că nu există în pachetul de strate din tavan un asemenea strat mai rezistent, spre exemplu gresie dură sau conglomerat, se pot solidariza între ele prin bulonare mai multe strate subțiri de rocă de slabă rezistență, formînd astfel o grindă de rezistență mărită.

Printr-o comparație se poate exemplifica efectul mecanic al rezistenței obținute prin ancorare după cum urmează.

Să ne închipuim un pachet format dintr-un număr Z de table de fier, de lățime b și grosime h, solicitate la încovoiere perpendicular pe suprafața lor. În acest caz modulul de rezistență la încovoiere al întregului sistem va fi egal cu:

$$W = Z\,\frac{bh^2}{6},$$

presupunînd că solicitarea la încovoiere este repartizată uniform pe toate cele Z table.

Solidarizînd apoi tablele între ele prin nituire, întregul sistem se poate considera ca o grindă compactă, de grosimea Zh.

În acest caz, modulul de rezistență al sistemului compact de table va fi:

$$W' = \frac{b\,(Zh)^2}{6}.$$

Rezultă deci o mărire a modulului de rezistență a tablelor solidarizate față de cele nesolidarizate de $\frac{W'}{W} = Z$.

În același fel se produce solidarizarea stratelor de rocă din tavanul lucrărilor miniere, în cazul ancorării prin buloane, cu condiția să avem strate nederanjate, compacte și apte pentru bulonare.

Fig. 1. Principiul suspendării pachetelor de straturi.

Reprezentarea grafică a fenomenelor de mai sus se vede în fig. 2.

Astfel, prin bulonarea cu ancore se creează în tavanul lucrărilor miniere acele dale de rocă care se susțin singure, fiind în plus capabile să suporte sarcini rezultate din solicitarea dinamică a tavanului, ca urmare a exploatării stratelor din imediata apropiere a galeriei.

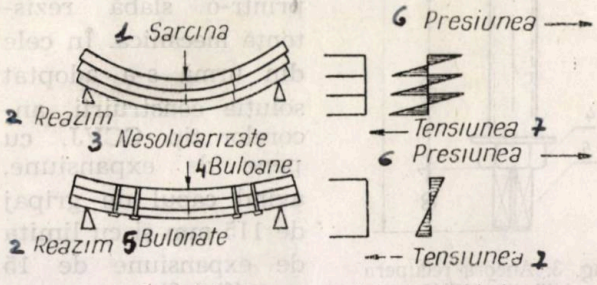


Fig. 2. Solidarizarea stratelor prin bulonare.

Nu este deci necesar să avem neapărat în tavan un strat de rocă dură, de care să suspendăm rocile inferioare mai puțin rezistente, căci prin bulonare se urmărește în plus crearea în tavan a unei plăci rezistente după regulile valabile la construcțiile din beton armat, în care ancorele înclinate convenabil preiau rolul armăturii de fier, menite să suporte eforturile de tensiune rezultate din solicitarea la încovoiere a tavanului. Roca urmează să suporte eforturile la compresiune, la care ea rezistă incomparabil mai bine, raportul dintre rezistența la compresiune față de cea la tensiune a rocilor fiind de 10 : 1.

Pentru a suporta ușor eforturile de tensiune, ancorele sub tavan se leagă între ele cu funii de oțel, platbande de fier laminat etc.

Dala de rocă astfel consolidată, se reazemă pe cei doi pereți laterali ai galeriei, formînd o placă rezistentă. Pentru prevenirea eforturilor de forfecare, la cele două margini ale galeriei se plasează ancore la 45° înclinare spre exterior.

Armarea ancorată a galeriilor înaintate în stratele de cărbuni a dat satisfacție și în cel mai dificil domeniu de aplicare al său, acela al exploatării în retragere a stratelor, scoțîndu-se pe rînd panoul din amontele galeriei ancorate, apoi cel din avalul său.

În cadrul Combinatului Carbonifer „Valea Jiului" din Petroșani, au fost experimentate la E. M. Lupeni, în anul 1958, doua tipuri de ancore, ancore nerecuperabile cu bucșă și ancore recuperabile cu piuliță și bucșă, ambele de tip ICEMIN. Rezultatele au fost nesatisfăcătoare, datorită construcției necorespunzătoare a dispozitivului de gripare, care n-a permis o expansiune suficientă a bucșelor și deci un gripaj satisfăcător.

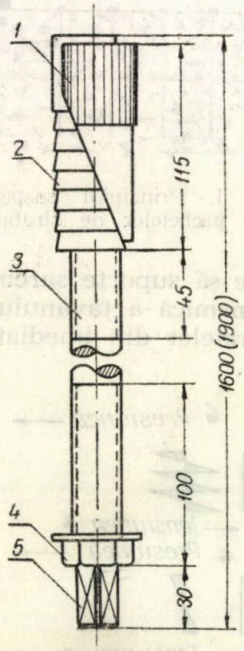


Fig. 3. Ancoră recuperabilă tip CCVJ.

În urma acestor constatări s-a procedat la consultarea literaturii de specialitate, pentru a găsi o soluție corespunzătoare rocilor din bazinul Văii Jiului, caracterizate în general printr-o slabă rezistență mecanică. În cele din urmă s-a adoptat soluția construirii ancorelor tip CCVJ, cu pene de expansiune, avînd capul de gripaj de 115 mm și cu limita de expansiune de 15 mm (fig. 3).

Ancora de tip CCVJ se compune dintr-o pană filetată *(1)* M. 24, o pană de glisaj *(2)*, o tijă filetată la ambele capete *(3)* și o piuliță *(4)* M. 24. Montarea se efectuează în felul următor: se introduce ancora în gaura forată și se rotește cu ajutorul unei chei speciale (fig 4) atît tija ancorei cît și piulița. În prima fază capătul superior al tijei, înșurubîndu-se în pana filetată și sprijinindu-se pe capătul îndoit al penei de glisaj, produce lunecarea în jos a penei filetate și deci desfacerea penelor. În acest fel se realizează un gripaj inițial, riduri le penei de glisaj înfigîndu-se în pereții găurii. Cînd forța de frecare a penei filetate de pereții găurii depășește limita corespunzătoare rezistenței la încovoiere a capătului îndoit al penei de glisaj, acesta se rupe și începe faza a doua de gripare, cauzată de sprijinirea piuliței ancorei pe placa de susținere, care nu permite lunecarea în sus a tijei și deci înșurubarea acesteia în pana filetată, care lunecă în jos, asigurînd astfel un gripaj corespunzător.

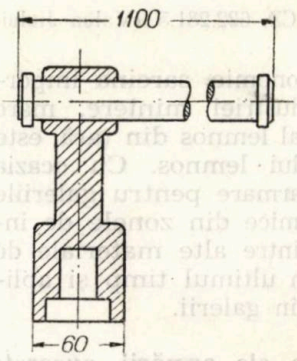


Fig. 4. Cheie pentru ancore.

Suprafața maximă, susținută de o ancoră, este de 1 m^2. Dacă lungimea ancorelor este 1,8 m, sarcina maximă ce revine unei ancore este:

$$P = L.S.\gamma = 1{,}8.1.2{,}5 = 4{,}5 \text{ t.}$$

Pentru filetul M. 24, diametrul interior $d_2 = 20{,}2$ mm. Suprafața activă a tijei ancorei pe porțiunea filetată:

$$S = \frac{\pi}{4} d_2^2 = \frac{3{,}14}{4} 20{,}2^2 = 320 \text{ mm}^2.$$

Tensiunea maximă din tija ancorei:

$$\sigma = \frac{P}{S} = \frac{4500}{320} = 14{,}05 \text{ kg/mm}^2,$$

tensiune corespunzătoare chiar pentru oțelurile de calitate inferioară.

Pentru efectuarea strîngerii cerute este necesar ca momentul forței de strîngere (aplicat piuliței cu ajutorul cheii) să învingă momentul forțelor de frecare a piuliței pe șaibă și momentul forțelor de frecare produse de reacțiile normale pe filet.

Momentul forțelor de frecare a piuliței pe șaibă:

$$M_1 = P.\mu.\frac{Dm}{2} = 4500.0{,}18\,\frac{44{,}08}{2} = 17\,920 \text{ kg/mm},$$

unde:

$\mu = 0{,}18$ este valoarea coeficientului de frecare pentru oțel pe oțel;

$Dm = 2\,d_1 = 2.22{,}04 = 44{,}08$ mm — diametrul mediu al piuliței.

Momentul forţelor de frecare produse de reacţiile normale pe filet:

$$M_2 = P \operatorname{tg}(\alpha+\varphi)\frac{d_1}{2} = 4500 \operatorname{tg}(2^{\circ}30' + 10^{\circ}10')\frac{22{,}04}{2} =$$

$$= 4500.0{,}224.11{,}02 = 11110 \text{ kg/mm}$$

unde:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{h}{\pi . d_1} = \frac{3}{3{,}14.22{,}05} = 0{,}0432 ;$$

$\alpha = 2^{\circ}30'$ – unghiul de înclinare al filetului; $\operatorname{tg}\varphi = \mu = 1{,}8$; $\varphi = 10^{\circ}10'$ este unghiul de frecare, corespunzător coeficientului de frecare $\mu = 1{,}8$.

Momentul de strîngere necesar

$$M = Kl,$$

unde:

$K = 30$ kg este forţa pe care o poate aplica muncitorul la capătul braţului cheii;

l – lungimea necesară a braţului cheii de strîngere a ancorelor.

$$M = M_1 + M_2$$

$$30\ l = 17\,920 + 11\,110$$

$$l = \frac{17\,920+11\,110}{30} = 967{,}6 \approx 1000 \text{ mm}.$$

Rezultă că pentru fixarea ancorelor cu pretensiunea cerută de 4 500 kg este necesar ca braţul activ al cheii să fie de 1 000 mm.

Încercările de gripaj efectuate cu ancorele tip CCVJ au dat rezultate bune.

Pentru a constata în ce măsură rocile din cîmpul minei Lupeni se pretează la armarea ancorată, s-a confecţionat la URUM-Petroşani un aparat hidraulic de smuls ancore (fig. 5).

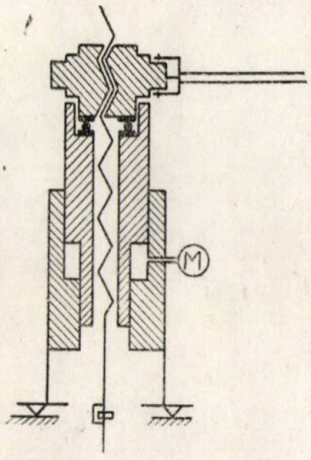


Fig. 5. Aparat de smuls ancore.

Acest aparat se compune dintr-un cilindru, un piston, o tijă, un dispozitiv cu clichet şi corpul aparatului, prevăzut cu două manete. La unul din capetele tijei este înşurubată o gheară, cu ajutorul căreia se suspendă întregul aparat de piuliţa ancorei. La celălalt capăt al tijei se află o roată cu clichet cu braţ, cu ajutorul căreia, prin rotire se realizează smulgerea ancorei, corpul aparatului sprijinindu-se pe rocă prin talpa cilindrului.

Suprafaţa activă a pistonului este de 100 cm^2. Pentru realizarea unei forţe de smulgere maximă de 25 t trebuie dezvoltată în cilindru o presiune maximă de 250 at.

După confecţionarea acestui aparat s-a trecut la efectuarea încercărilor de smulgere a ancorelor, fixate în diferite stratificaţii ale formaţiunii Văii Jiului la E. M. Lupeni.

Rezultatele încercărilor sînt concentrate sub formă de diagrame, care arată variaţia deplasării ancorei în funcţie de forţa de smulgere (fig. 6).

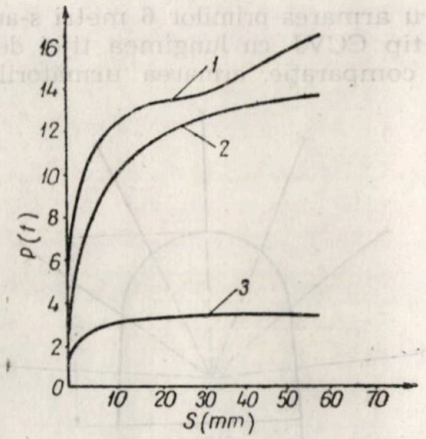


Fig. 6. Deplasarea ancorei în funcţie de forţa de smulgere.
1 — culcuş str. 13, blocul II, orizontul 400 ;
2 — coperişul str. 13, blocul II, orizontul 400 ;
3 — coperişul str. 15, blocul II, orizontul 400.

După cum se vede din încercările efectuate de noi, ancorele tip CCVJ se pretează la rocile din culcuşul coperişului str. 13, bl. II, oriz. 400, însă nu se pretează la rocile din coperişul str. 15, bl. II, oriz. 400.

După efectuarea încercărilor de smulgere, s-a trecut la armarea cu ancore în galeria transversală din culcuşul str. 13, bl. II, oriz. 400, E. M. Lupeni.

Din tabela 1 se pot vedea data montării, tipul ancorelor, nr. lor, precum şi lungimea galeriei susţinută cu ancore.

Tabela 1

Nr. crt.	Denumirea locului de muncă	Data montării	Tipul ancorei	Numărul de ancore montate, buc.	Lungimea de galerie susţinută în ancore, m
1	Gal. transv. din culcuşul str. 13, oriz. 400	octombrie 1958	CCVJ	42	6
2	„	martie 1959	ICEMIN	42	7
3	„	mai, iunie 1959	CCVJ	147	21

Galeria are profil circular de 5,14 m^2.

Susţinerea s-a făcut în cîmpuri de 1 m, fiecare armătură compunîndu-se din 7 ancore dispuse radial (fig. 7) şi consolidate cu ajutorul unei grinzi compusă din două funii de

oțel cu diametrul de 16 mm, în scopul preluării eforturilor de tensiune.

Funiile de oțel au fost strînse la fiecare ancoră între o placă de oțel de 200 × 160 × 12 mm, fixată imediat sub rocă, și o clemă de fixare, prevăzută cu două adînciturі pentru cablu. Grinzile de funie servesc și pentru fixarea bandajelor compuse din scînduri de stejar de 1200 × 200 × 25 mm.

Pentru armarea primilor 6 metri s-au folosit ancore tip CCVJ, cu lungimea tijei de 1,8 m. Pentru comparație, armarea următorilor 6 m

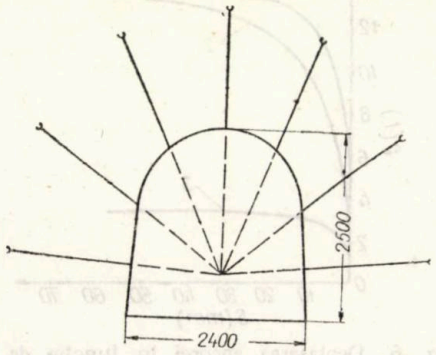


Fig. 7. Profilul galeriei armate în ancore la oriz. 400 E.M. Lupeni.

s-a făcut cu ancore nerecuperabile tip ICEMIN, cu lungimea tijei de 2,2 m. La armarea ultimilor 21 metri s-au folosit tot ancore recuperabile tip CCVJ, cu lungimea tijei de 1,8 m.

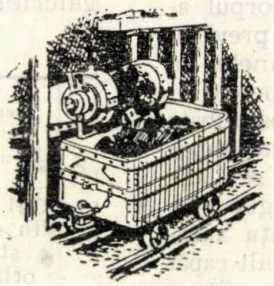
La fixarea ancorelor nu s-a ținut cont de direcția și înclinarea suprafețelor de clivaj ale rocii, ele fiind imperceptibile în mod practic în această fază a înaintării galeriei.

Pînă în prezent porțiunea armată cu ancore rezistă în mod satisfăcător, neprezentînd nici o urmă de fisurare a rocilor.

În perioada care s-a scurs de la fixarea ancorelor pînă în prezent s-a făcut periodic verificarea strîngerii lor, negăsindu-se slăbită nici una.

În viitor s-a preconizat a se aplica armarea ancorată în galeriile minelor din Valea Jiului și în condiții de presiune mai grele. Astfel, în cursul anului curent se vor face încercări cu ancorarea galeriilor din stratele subțiri, care intră în zona presiunilor dinamice, datorită exploatării acestor strate pînă la limita acestor galerii, spre a se constata în ce măsură aplicarea acestei armări rezolvă problema susținerii galeriilor puternic solicitate. Pînă în prezent aceste galerii au fost armate în lemn de esență tare, necesitînd în plus rearmări frecvente și dificile, din cauza presiunilor puternice cauzate de unda de presiune, dezvoltată de mișcarea de convergență a coperișului din zonele exploatate.

În rezumat, din încercările efectuate pînă în prezent rezultă că armarea ancorată a galeriilor din formațiunea productivă a minelor din Valea Jiului va da rezultate pozitive, putînd cuceri un rol de frunte în domeniul de aplicare al sistemelor de susținere în condiții grele de presiune.



Ing. **Dumitru Hrisanide**, ing. **Nicolae Herța**,
Ing. **Eufimie Olteanu** și ing. **Vasile Voiculescu**

Studiul ligniților de Rovinari

CZ. 622.332.75/76.001.5 (Rovinari)

Studiul posibilităților de preparare mecanică a lignitului mărunt 0—80 mm de la Rovinari, în vederea obținerii unor cărbuni brichetabili destinați consumului casnic, a fost început în anul 1957, în fază de laborator, determinîndu-se caracteristicile de lavabilitate și posibilitățile de deșlamare a diverselor clase granulometrice.

In anul 1958, studiul s-a continuat, în faza semiindustrială, pentru stabilirea parametrilor necesari proiectării instalației industriale.

De la începutul studiului s-a văzut că nu poate fi vorba de o sortare gravimetrică imediată a cărbunilor bruți și aceasta din două motive:

1. Amestecul brut este alcătuit din granule de argilă și granule de cărbuni și mixte, învelite într-un strat de argilă, strat care modifică greutatea specifică a granulelor și prin aceasta, cauzează erori la sortarea gravimetrică.

2. Datorită naturii sterilului (argilă) și umidității ridicate a amestecului brut (42%) se produc aglomerări de granule de argilă cu cărbuni și mixte, aglomerări care au efect negativ asupra sortării gravimetrice.

A rezultat ca o concluzie imediată că, pentru a putea supune cărbunii bruți de Rovinari sortării gravimetrice, este necesar ca pe de o parte să se îndepărteze învelișul de argilă de pe granulele de cărbuni și mixte, iar pe de altă parte, să se desfacă aglomerările de granule de argile cu granule de cărbuni și mixte.

Prin această operație se îndepărtează cea mai mare parte a învelișului de argilă de pe granule, realizîndu-se în același timp și o ciuruire eficace în două clase, ciuruire necesară tratării ulterioare a cărbunilor.

După acest tratament, considerat ca primă treaptă de spălare, pentru clasa 10—80 mm se folosește procedeul sortării în suspensii, iar pentru clasa 0—10 mm, hidrociclonarea.

In figura 1 este redat fluxul tehnologic al lucrărilor de cercetare în faza semiindustrială.

Cărbunii bruți, ale căror curbe de lavabilitate sînt redate în figura 2, au fost trecuți printr-un ciur rotativ alcătuit dintr-o manta tronconică cu diametrul mediu de 1,5 m și lungimea de 3 m, care avea o turație de 3,5 rot/min. Dimensiunea ochiurilor mantalei este 12 mm, iar presiunea jeturilor de apă în ciur: 3 at.

Elutrierea a afectat granulometria materialului brut prin desfacerea aglomerărilor de granule și prin distrugerea învelișului de argilă de pe granulele de cărbuni și mixte.

Datele comparative ale granulometriei înainte și după elutriere sînt redate în tabela 1.

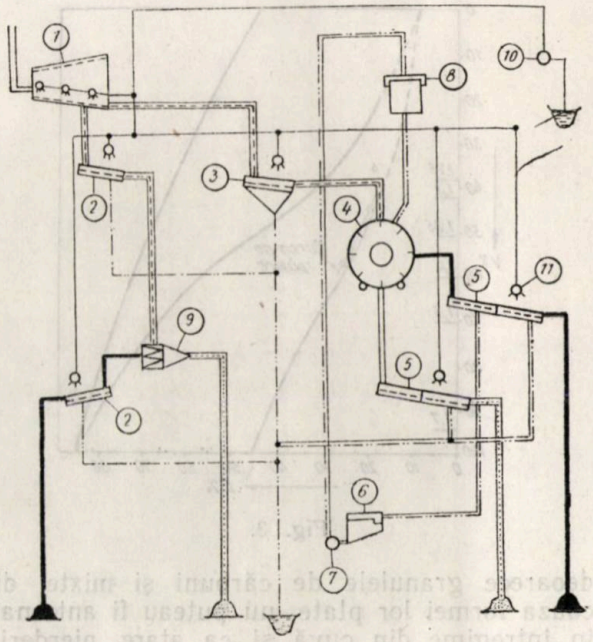


Fig. 1.

1 — ciur rotativ; *2* — ciur fix simplu; *3* — ciur vibrant; *4* — cuvă de sortare; *5* — ciur fix dublu; *6* — cisternă de mediu normal; *7* — pompă de tulbureală; *8* — cisternă de egalizare; *9* — hidrociclon de spălare; *10* — pompă de apă clară; *11* — stropitor.

cărbuni bruți; cărbuni elutriați; cărbuni spălați; șist; suspensie de lucru; suspensie diluată; apa de spălare neclarificată; apă clară

Clasa 10—80 mm a fost trecută pe un ciur vibrant pentru deșlamare și desecare și apoi introdusă cu ajutorul unui curent de suspensie într-o cuvă de sortare.

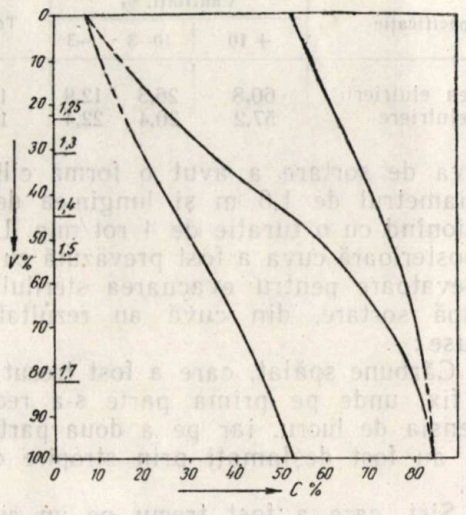


Fig. 2.

Curbele de lavabilitate ale cărbunelui 10—80 mm elutriat sînt redate în figura 3.

Au fost încărcate două tipuri de cuve de sortare.

Primul tip a fost o cuvă adîncă prevăzută cu două cratere pentru evacuarea cărbunelui, respectiv a şistului. Încercările de spălare executate cu această cuvă au dat rezultate slabe,

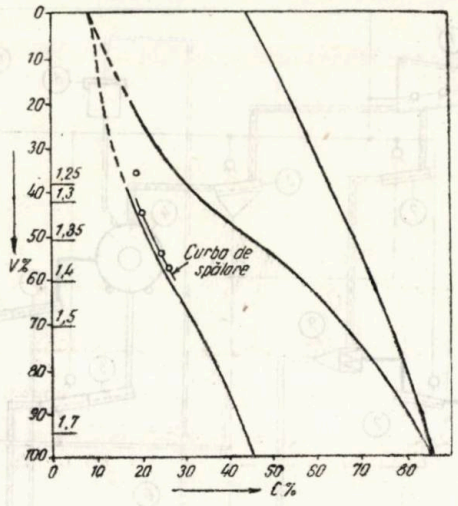


Fig. 3.

deoarece granulele de cărbuni şi mixte, din cauza formei lor plate, nu puteau fi antrenate în întregime din cuvă şi ca atare, pierderile de cărbune curat în şist erau apreciabile, iar randamentul organic scăzut.

Al doilea tip de cuvă a fost o cuvă rotativă, funcţionînd în circuit continuu de suspensie, cu ajutorul căruia se făcea evacuarea cărbunelui spălat. Acest tip de cuvă a dat satisfacţie completă, permiţînd obţinerea de randamente organice de 98%. Constructiv, cuva a funcţionat în condiţii foarte bune, fără defecţiuni.

Tabela 1

Specificaţie	Cantităţi, %			Total, %
	+10	10—3	—3	
Înaintea elutrierii	60,8	26,3	12,9	100,0
După elutriere	57,2	20,4	22,4	100,0

Cuva de sortare a avut o formă cilindrică cu diametrul de 1,6 m şi lungimea de 3 m, funcţionînd cu o turaţie de 4 rot/min. La partea posterioară cuva a fost prevăzută cu o roată elevatoare pentru evacuarea sterilului.

După sortare, din cuvă au rezultat două produse:

a) Cărbune spălat, care a fost trecut pe un ciur fix, unde pe prima parte s-a recuperat suspensia de lucru, iar pe a doua parte, cărbunii au fost deşlamaţi prin stropire cu apă clară.

b) Şist, care a fost trecut pe un ciur fix, în condiţii analoge cărbunelui spălat, pentru recuperarea suspensiei.

Suspensia de lucru a fost alcătuită dintr-o suspensie de argilă în apă, la greutatea specifică 1,25 îngreunată cu nisip fin. Nisipul folosit a fost un nisip fin, cu un conţinut ridicat de granule sub 0,2 mm. Greutatea specifică de lucru a suspensiei, pentru producerea de cărbuni brichetabili cu 20% cenuşă, s-a stabilit, după o serie de încercări, la valoarea de 1,28.

Clasa 0—10 mm elutriată, rezultată ca trecere a ciurului de elutriere, a fost ciuruită umed la 3 mm. Trecerea ciurului 0—3 mm împreună cu apa de elutriere a fost evacuată, iar refuzul, 3—10 mm, a fost introdus cu ajutorul unui curent de apă în hidrociclon. Curbele de lavabilitate a cărbunilor elutriaţi 3—10 mm sînt redate în figura 4.

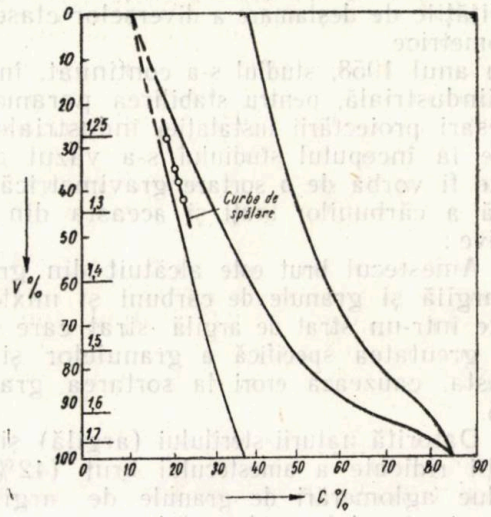


Fig. 4.

Hidrociclonul a avut diametrul de 300 mm. Alimentarea lui s-a făcut pe o conductă de 3".

Lucrările de cercetare au condus la concluzia că pentru a se obţine cărbuni spălaţi cu 20% cenuşă este necesară o presiune de alimentare de 7—9 col. apă, un unghi de vîrf de 20°—25° şi un diametru de vîrf de 30 mm.

Situaţia operaţiilor de preparare este redată în tabela 2.

Tabela 2

Specificaţie	Clasa, mm	Cantităţi, %		
		Raportat la procedeu	Raportat la total	Cenuşă, %
Cărbune brut:	0—80	—	100,0	52,0
din care:				
A. Cărbune elutriat	10—80	100,0	57,2	45,4
din care:				
a) cărbune spălat	10—80	43,4	24,7	20,0
b) şist	10—80	56,6	32,5	64,9
B. Cărbune elutriat	3—10	100,0	20,4	37,8
din care:				
a) cărbune spălat	3—10	34,0	6,9	20,0
b) şist	3—10	66,0	13,5	47,0
C. Pierderi în apa de spălare	0—3	100	22,4	82,0

Bilanțul general al preparării cărbunilor mărunți de Rovinari, în vederea obținerii unor cărbuni brichetabili, este următorul:

Cărbuni bruți	0—80 mm	100% cu 52,0% cenușă;
Cărbuni spălați	3—80 mm	31,6% cu 20,0% cenușă;
Șist	0—80 mm	68,4% cu 67,0% cenușă;

În cursul lucrărilor de cercetare, s-au stabilit următoarele consumuri:

1. Materie primă pentru suspensie 6,52 kg/t bruți din care:

— argilă	5,26 kg/l
— nisip	1,26 kg/l

2. Necesar de suspensie în circulație 1,44 m³/t bruți
3. Necesar de apă clară 11 m³/t bruți.

În baza observațiilor efectuate asupra comportării la spălare a ligniților mărunți de Rovinari, s-a propus pentru instalația industrială fluxul tehnologic din figura 5, alcătuit din două linii paralele a 100 t/h fiecare.

O linie de spălare este alcătuită dintr-o secție de aglutinare pentru cărbuni bruți și o secție de sortare în medii dense pentru clasa 10—80 mm.

Secția de hidrociclonare pentru clasa 3—10 mm este comună la ambele linii.

Deșlamarea și egutarea produselor intermediare și finite se face pe ciururi vibrante.

Regenerarea suspensiei diluate pe parcurs se face într-o baterie de hidrocicloane, unde se recuperează 80% din materia primă folosită la prepararea suspensiei.

Apa folosită la stropire pe ciururi este apă clară, iar apele de spălare rezultate în urma elutrierii și deșlamării sînt evacuate din instalație.

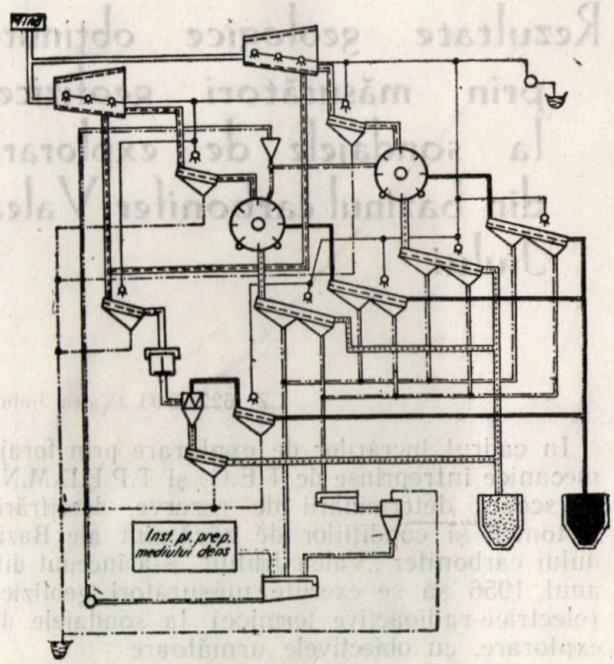


Fig. 5.

cărbune brut; cărbune elutriat; cărbune spălat; șist; suspensie de lucru; suspensie diluată; apă de spălare neclarificată; apă de spălare clarificată; apă clară.

În urma studiilor făcute a reieșit că lignitul de Rovinari se poate spăla. Fluxul tehnologic preconizat va putea fi adaptat ușor spălării ligniților din alte bazine.

Ing. T. Rusu

Rezultate geologice obținute prin măsurători geofizice, la sondajele de explorare din bazinul carbonifer Valea Jiului

CZ. 622.12.03 (Valea Jiului)

În cadrul lucrărilor de explorare prin foraje mecanice întreprinse de T.E.C. și T.P.E.D.M.N., în scopul determinării de rezerve, descifrării tectonicii și condițiilor de zăcămînt ale Bazinului carbonifer „Valea Jiului", s-a început din anul 1956 să se execute măsurători geofizice (electrice-radioactive termice) la sondajele de explorare, cu obiectivele următoare:

— experimentarea în prima fază (1956—1957) a acestor măsurători pentru explorarea cărbunilor;

— cu scop economic (1958—1959) pentru înlocuirea parțială a recarotărilor și, în viitor, înlocuirea totală a carotajului mecanic, scump și imprecis.

Introducerea pe scară industrială a măsurătorilor geofizice pentru explorarea cărbunilor prezintă avantaje superioare carotajului mecanic prin:

— reducerea prețului de cost cu 30—50%;
— mărirea vitezei de foraj;
— obținerea de date geofizice suplimentare și a unui grad de precizie mai mare.

Deoarece în industria petroliferă aceste măsurători speciale dau rezultate foarte bune, iar în explorările carbonifere, în unele state socialiste, se obțin rezultate de calitate pe baza cărora s-au putut omologa rezerve (anumite zăcăminte din U.R.S.S.), se impune un interes mai mare în organizarea și aplicarea acestor măsurători.

Carotajul geofizic, ca metodă de cercetare geologică, pe lîngă importanță economică, mai prezintă și importanță științifică, prin rezolvarea unor probleme pe care carotajul mecanic, din cauza imperfecțiunii lui, nu le poate rezolva decît în parte.

Noile date geologice au fost obținute prin corelarea și interpretarea minuțioasă a diagrafiei geofizice în comparație cu profilul carotajului mecanic.

Parametrii de bază pentru orice proiectare geologo-minieră care trebuie să prezinte maximum de precizie sînt:

— variația litologică reală;
— profilul litologic continuu;
— grosimi reale ale stratelor de cărbune;
— adîncimi corecte ale stratelor.

1. Variația litologică reală

Din corelarea profilului geofizic (electric-radioactiv) cu profilul mecanic, se observă că primul prezenta o variație a compoziției mineralogo-petrografice, mai apropiată de realitate și cu mai multe amănunte.

Primul aspect negativ ce caracterizează profilul mecanic constă în subiectivitatea descrierilor litologice, deoarece macroscopic nu se pot prinde toate caracteristicile compoziției rocilor, fapt pentru care descrierile diferă de la un geolog la altul (sau chiar la același geolog în timp).

De exemplu CO_3Ca din argilă și marnă sau cimentul dintr-o gresie, care reprezintă elemente determinante în clasificarea acestor roci, nu pot fi apreciate cu suficientă precizie, macroscopic. Chiar stratele de cărbune alcătuite din mai multe bancuri separate de intercalații argilo-marnoase (stratele *3, 4, 5*) se descriu greu din cauza imperfecțiunii sistemului de carotaj, care în general tulbură probele de cărbune, contaminîndu-le cu steril și mărind procentul de cenușă.

Succesiunea litologică într-un profil mecanic este redată imperfect prin linii drepte de separare a diferitelor varietăți de roci (argile, marne, gresii), deoarece condițiile de sedimentare în acest bazin au fost foarte variate, atît pe orizontală cît și pe verticală, ceea ce a făcut ca înterpătrunderea componenților minerali să se facă pe distanțe relativ mici (figura 1, *a* și *b*).

Verificarea și completarea descrierilor ar necesita un număr mare de analize de laborator, care din cauza volumului de lucrări și a prețului de cost ridicat, practic nu este posibil.

În scopul remedierii acestei deficiențe de cercetare, geologul este obligat să facă apel la toate metodele științifice ajutătoare, ca: geofizica, geochimia, laborator etc., care dau adesea un ajutor substanțial în documentația geologică.

Într-un profil geofizic, litologia este redată aproape de realitate, deoarece acesta este obținut pe baza unor parametri geofizici bine studiați și aplicați pentru fiecare tip de zăcămînt, și anume: distanța dintre electrozi, intensitatea curentului electric introdus, distanța între sursa de neutroni și detector, viteza de înregistrare, timpul de integrare etc., parametri care odată stabiliți nu se mai schimbă, nefiind influențați de om.

Anomaliile geofizice indică prin variațiile amplitudinelor sale (reprezentate prin curbe sinuoase și frînte) orice schimbare cît de mică în compoziția mineralogică a unei succesiuni litologice (Sonda *A*, figura 1).

Carotajul geofizic, ca metodă de cercetare geologică, a indicat existența unui procent mai mare de CO_3Ca în rocile acestui bazin.

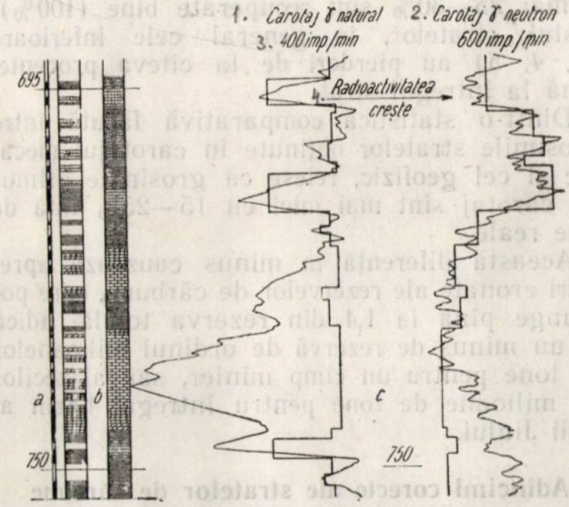


Fig. 1. Sonda *A* Bărbăteni.

Tabela 1 este obținută din media rocilor rezultate prin mai multe sondaje vechi și prin sondaje noi (după efectuarea măsurătorilor geofizice).

Tabela 1

Roca	Media rocilor calcaroase din sondajele vechi, %	Media rocilor calcaroase din sondajele noi, %	Diferențe în plus de roci cu conținut de CO_3Ca, %
Argile	44	33	+6
Marne	7	13	+6
Calcare	—	7	+7
Gresii argiloase	37	8	—
Gresii calcaroase	2	29	+27
Alte roci	10	10	—

Se poate vedea că primul profil nu reprezintă CO_3Ca în roci, decît în procent de 9%, în timp ce profilul nou obținut în urma interpretării măsurătorilor geofizice prezintă un procent de peste 40%.

Exemplu: calcarul marnos, din acoperișul stratelor *13, 19, 18, 7, 5,* a fost pînă acum considerat greșit ca fiind „marnă".

Această informare, verificată și pe cale de laborator, are o explicație geologică prin prezența bordurii cristaline formată în mare parte din calcare mezozoice, care au avut influență asupra sedimentării bazinului.

Carotajul geofizic, spre deosebire de cel mecanic, mai prezintă și o putere de investigare pe o profunzime mai mare. Dacă diametrul de cercetare al carotajului mecanic este de numai 0,10—0,15 m, carotajul geofizic are o adîncime de investigare (pe orizontală) de 0,80—1,00 m (sau 8 m, în cazul B.K.Z.-ului), oferind informații geologice mai mult sau mai puțin concludente.

2. Profil litologic continuu

O condiție esențială pentru obținerea unei imagini reale și complete pe întreaga gaură de sondaj este recuperajul bun, atît în util cît și în steril.

Din practica de explorare se știe că sistemul de foraj existent nu poate asigura un recuperaj de 100%, producînd pierderi (lacune de recuperaj) în rocile mai puțin tari: argile, șisturi, cărbuni.

Această deficiență a profilului mecanic discontinuu este remediată de carotajul geofizic, care dă succesiunea litologică pe întreaga gaură de sondă.

Prin corelare cu profilul mecanic se verifică și se completează lacunele cu varietățile de rocă pierdute.

Recarotările mecanice se execută greu din punct de vedere tehnic, necesitînd timp, consum de materiale, iar rezultatele geologice sînt în general slabe.

Cîteva exemple vor ilustra acest lucru.

Sondajul *B* Lupeni, resăpat pentru a doua oară din cauza recuperajului slab, a avut de efectuat o recarotare pe intervalul 68—72 m, presupus stratul *18.*

Deși s-a încercat de 10 ori, timp de 12 zile, recarotarea n-a reușit din motive tehnice.

Ceea ce nu a putut fi lămurit prin cele 10 încercări de recarotare mecanică, carotajul radioactiv a clarificat în cîteva ore printr-o singură măsurătoare (lipsa de sedimentare strat *18*), indicînd în zona pierdută o argilă grezoasă (fig. 2).

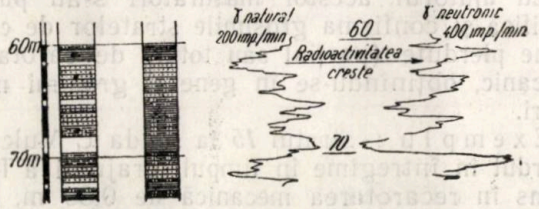


Fig. 2. Sonda *B* Lupeni.

Recarotările stratelor 15 de la sondajul *C* și *17* de la sondajul *D* Vulcan au costat 33 095 lei; rezultatele geologice obținute au fost totuși mult mai slabe decît cele indicate de carotajul geofizic, dînd naștere și la instrumentații (fig. 3).

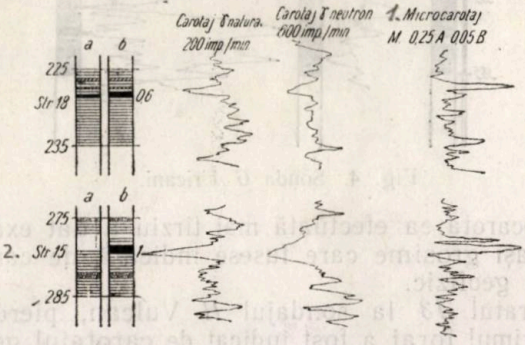


Fig. 3. Sonda *C* Vulcan.

Carotajul geofizic a mai confirmat lipsa de sedimentare a stratelor 17 de la sonda *E* Lupeni şi a stratului 14—15 de la sonda *F* Paroşeni, care erau sub semn de întrebare, fiind puse pe seama imperfecţiunii carotajului mecanic.

3. Grosimi reale ale straturilor de cărbuni pe axul de sondaj

Problema grosimilor corecte ale stratelor de cărbuni prezintă o importanţă economico-ştiinţifică, fiind un parametru de bază în calculul rezervelor.

Carotajul mecanic, după cum s-a mai spus, nu dă grosimi corecte de strate, din cauza recuperajului slab, care se produce în general în stratele de cărbune. Cărbunele avînd o tărie mai mică, decît a rocelor din acoperiş şi culcuş, se pierde mai uşor parţial sau total, din cauza jetului de noroi care-l spală (în cazul carotierelor simple), a măcinării şi pulverizării lui (în cazul unor carotiere duble necorespunzătoare), sau din alte condiţii tehnice anormale.

Carotajul geofizic ca metodă de cercetare geologică a grosimilor stratelor de cărbune, a remediat aceste deficienţe tehnice, detectînd existenţa cărbunelui prin minimile concomitente de pe ambele curbe ale carotajului radioactiv (gama natural şi neutron gama), iar grosimile prin rezistivitatea microcarotajului (fig. 3).

Cu ajutorul acestor măsurători s-au putut verifica şi confirma grosimile stratelor de cărbune pierdute (parţial sau total) de carotajul mecanic, obţinîndu-se în general grosimi mai mari.

Exemplu : stratul *15* la sonda *C* Vulcan, pierdut în întregime în timpul forajului a fost prins în recarotarea mecanică de 0,80 m, iar carotajul geofizic l-a indicat de 1,00 m grosime existentă în lucrările miniere (fig. 3).

Stratul *9/8* al sondajului *G* Bărbăteni a fost pierdut în primul foraj, iar măsurătorile geofizice l-a identificat în grosime 1,20 m, format din două bancuri de cărbune cu o intercalaţie argiloasă (fig. 4).

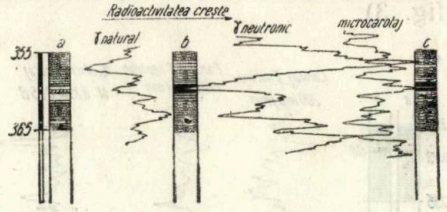


Fig. 4. Sonda *G* Uricani.

Recarotarea efectuată mai tîrziu a dat exact aceeaşi grosime care fusese indicată de carotajul geofizic.

Stratul *13* la sondajul *H* Vulcan, pierdut în primul foraj a fost indicat de carotajul geofizic de 1,80 m etc. etc.

Deşi recuperarea carotajului mecanic s-a îmbunătăţit mult în ultimul timp faţă de trecut, totuşi din totalul de strate interceptate, numai 25—30% sînt recuperate bine (100%), restul stratelor, în general cele inferioare *(3, 4, 5)* au pierderi de la cîteva procente, pînă la întregul strat.

Dintr-o statistică comparativă făcută între grosimile stratelor obţinute în carotajul mecanic şi cel geofizic, reiese că grosimile primului carotaj sînt mai mici cu 15—25% faţă de cele reale.

Această diferenţă în minus cauzează aprecieri eronate ale rezervelor de cărbune, care pot ajunge pînă la 1,4 din rezerva totală, adică la un minus de rezervă de ordinul milioanelor de tone pentru un cîmp minier, sau al zecilor de milioane de tone pentru întregul bazin al Văii Jiului.

4. Adîncimi corecte ale stratelor de cărbune

La proiectarea lucrărilor geologico-miniere, o importanţă deosebită o prezintă adîncimile corecte ale stratelor de cărbune (sau ale altor repere geologice).

Batimetrele stratelor, date de carotajul mecanic, nu sînt exacte, diferenţa crescînd cu adîncimea sondajului. Erorile provin din măsurarea garniturilor de foraj (formate din prăjini, paşi), unde — pe lîngă erorile admisibile de ±0,50 m, pentru adîncimi de 5—600 m sau ±1,00 m pentru adîncimi de 1 000 m — se mai produc şi alte diferenţe în plus sau în minus, cu cît numărul paşilor este mai mare.

Problema adîncimilor corecte de localizare a stratelor de cărbune a fost practic rezolvată de carotajul geofizic, deoarece aceste operaţii se execută cu ajutorul unui cablu bine măsurat şi ştanţat, printr-o singură coborîre sau ridicare automată, care dă erori doar de ordinul centimetrilor.

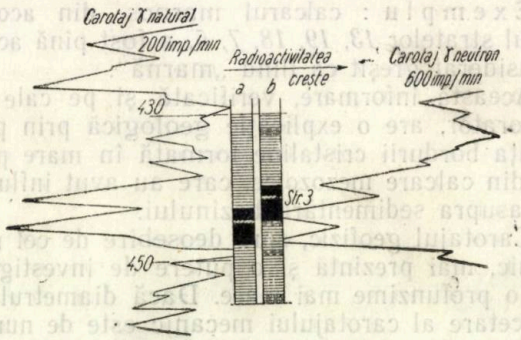


Fig. 5. Sonda *I* Petrila.

Diferenţe de batimetrie se pot vedea absolut la toate sondajele executate în Valea Jiului, acestea variind de la centimetri pînă la metri.

Exemplu : adîncimea de localizare a stratului *5* a sondajului *I* Petrila, dată de carotajul mecanic, este eronată cu 3 m (443) faţă de carotajul geofizic (440) (fig. 5).

Dintr-o situație comparativă, făcută între adîncimile de localizare ale stratelor de cărbune din carotajul mecanic și cel geofizic, s-a constatat că din totalul stratelor de cărbune din primul carotaj 80% prezentau erori de adîncime sub ±1 m și 5% erori de peste ±1 m.

Concluzii și propuneri

Din cele arătate se vede că măsurătorile geofizice, ca metodă de cercetare geologică, constituie un substanțial ajutor la studierea celor trei parametri de bază: grosimea stratelor, adîncimea și structura lor, necesare unei bune documentații geologice.

In acest scop se recomandă:

1) aplicarea largă a acestor măsurători speciale în explorarea cărbunilor;

2) substituirea recarotărilor mecanice prin carotaj geofizic (acolo unde s-a prins și cărbune necesar analizei);

3) înlocuirea treptată a carotajului mecanic scump și imprecis cu carotajul geofizic.

BIBLIOGRAFIE

[1] Voronca A.: *Raport privind rezultatele carotajelor geofizice aplicate în forajele de prospecțiuni și explorare pentru cărbuni în regiunile Banat* (Anina-Doman) *și Valea Iiului.*

[2] Costa-Foru, Al. I., Manilici A. G.: *Metode radioactive și geochimice.*

[3] ***: *Manualul inginerului petrolist,* vol. 41.

[4] ***: *Metode noi de carotaj,* I.D.T. 1956.

[5] Speranskii M. A.: *Utilizarea completă și corectă a rezultatelor obținute prin lucrările de carotaj geofizic pentru calculul rezervelor de cărbune.* Razevedka i Ohrana Nedr, nr. 4, 1959.

[6] Miranov C. V.: *Utilizarea carotajului geofizic pentru calculul rezervelor la zăcămintele explorate pentru cărbuni.* Razvedka i Ohrana Nedr nr. 4, 1959.

—— o ——

Note

Ing. D. Negulescu

Transportul cu autovehicule în exploatările la zi

CZ. 629.114.4:622.69:629.33.015

In timpul din urmă s-a răspîndit din ce în ce mai mult pentru transportul materiilor prime extrase din exploatările la zi, metoda transportului auto, care tinde să înlocuiască pe scară tot mai întinsă metoda clasică a transporturilor cu cale ferată industrială.

Motivele care au condus la acest rezultat sînt avantajele pe care le prezintă acest nou mijloc de transport. Aceste avantaje sînt următoarele:

— elasticitatea mare de circulație, deoarece vehiculele auto nu sînt legate de o cale de rulare fixă;

— posibilitatea de circulație pe un teren mult mai accidentat și cu declivități mai mari decît acelea permise la c.f.i.;

— reducerea volumului de lucrări pregătitoare;

— productivitate de 2—3 ori mai mare.

Sistemul acesta de transport prezintă însă și dezavantaje, dintre care cele mai importante sînt:

— necesitatea construirii de drumuri care, la trafic mare, sînt destul de costisitoare, întrucît necesită utilizarea unor sisteme rutiere de construcție robustă;

— rezistența mare pe care o întîmpină vehiculul în mers și care necesită echiparea mașinilor cu motoare puternice. Această rezistență variază între 20 și 40 kg/t la drumurile cu îmbrăcăminte și 80—140 kg/t la cele naturale; de asemenea coeficientul de aderență al anvelopelor la sol crește la 0,25—0,8 față de 0,10 cît este rezistența de rulare a liniei c.f.i.;

— necesitatea construirii de garaje și ateliere de reparații;

— greutatea procurării și înlocuirii pieselor de schimb;

— durata de serviciu scurtă a utilajelor, care antrenează după sine cote mari de amortisment;

— forțe de muncă numeroase ca: șoferi, ajutori, mecanici, echipe de întreținerea drumurilor etc.

Este de observat că transportul cu autovehicule nu apare în toate țările la fel de avantajos. Pentru ca el să poată trece înaintea altor mijloace de transport se cere a fi întrunite următoarele două condiții esențiale:

— carburant ieftin;

— posibilitatea procurării anvelopelor de calitate și la un preț convenabil.

Sînt țări, cum este de pildă Republica Cehoslovacă, în care transportul cu autovehicule n-a putut să atingă o dezvoltare prea mare, tocmai din pricină că nu întrunește aceste două condiții. In această țară, din cauza costului ridicat al anvelopelor care se fabrică cu material din import și al benzinei, costurile de transport cu autocamioane sînt cu 42% mai scumpe decît la transportul c.f.i., ceea ce a făcut să nu se poată dezvolta transportul auto.

Transportul cu autocamioane este condiționat de starea bună a drumurilor exterioare și interioare din carieră, precum și de natura rocilor în care se execută lucrările, întrucît în roci moi și afînate folosirea lor poate să fie numai sezonieră din pricină că materialul se moaie sau îngheață și se lipește de cutia autovehiculului.

In general, transportul cu autocamioane este indicat să se folosească în cariere în acele cazuri cînd, din punctul de vedere al rezervelor și al duratei de exploatare, nu este rentabil să se construiască căi ferate, sau să se construiască transportoare cu bandă, care necesită investiții costisitoare.

Studiile și cercetările făcute, ca și practica de exploatare, au arătat că transportul cu autovehicule nu este rentabil decît între anumite limite de distanță. Limita economică inferioară a transportului cu autovehicule este de 7—800 m., iar randamentul optim se realizează la distanța medie de transport de 5—10 km.

In concluzie, transportul auto se impune în fronturile dificile, la distanțe medii de transport și pentru producții mari iar transportul cu cale ferată industrială — în celelalte cazuri.

In ceea ce privește capacitatea autovehiculelor, studiile și experiența au arătat că transportul auto nu mai este rentabil dacă autovehiculul depășește capacitatea de 50 tone, datorită faptului că mecanismele sînt supuse unei uzuri prea rapide, în special cutia de viteze și diferențialul, cît și faptului că costul autovehiculului crește brusc datorită necesității înmulțirii numărului de osii, care antrenează după sine creșterea greutății lui, cum și sporirea numărului anvelopelor.

Calculele făcute de firma Euclid, pe distanțe de 8—200 km, cu mașini de capacitate pînă la 125 tone, au arătat că costul transportului se reduce brusc între 25 și 50 tone și apoi începe să crească.

Tendința actuală este ca construcția să se ușureze prin reducerea greutății cutiei. Fabricarea cutiilor din aliaj de aluminiu a dus la o creștere a capacității unei semi-remorci de la 40 la 44 tone, fără necesitatea de a se spori puterea motorului, iar greutatea șasiului s-a micșorat de la 13,8 la 10,25 tone.

În ceea ce privește modul de acționare a vehiculelor cu șenile, tendința este ca fiecare șenilă să fie acționată separat, atît pentru a spori puterea de tracțiune, cît și pentru a mări supleța vehiculului. Tractoarele pe șenile se fabrică cu acționare directă pe fiecare șenilă, iar acestea sînt fixate liber pe un ax transversal, ceea ce asigură stabilitatea vehiculului și deplasarea lui ușoară în teren accidentat.

Se constată, pe de altă parte, tendința de înlocuire a șenilelor la tractoare, buldozere și screpere cu roți prevăzute cu anvelope.

Mașinile astfel echipate au viteze mai mari și se manevrează mai ușor. Anvelopele mari de joasă presiune permit ca mașina să se deplaseze în terenuri dure, care uzează ușor șenilele. Toate roțile sînt motoare.

Încercările au arătat că productivitatea acestor tractoare este de două ori mai mare decît a celor cu șenile.

Aceste mașini însă au dezavantajul că nu pot să fie folosite în terenuri moi sau argiloase, din cauză că patinează, datorită scăderii coeficientului de frecare.

Pentru înlăturarea acestui incovenient s-a căutat să se sporească greutatea vehiculului și deci coeficientul de frecare și s-a început utilizarea anvelopelor pneumohidraulice, la care 75% din volumul interior se umple cu clorură de calciu, iar 25% cu aer. Lichidul introdus în interior reduce alunecarea și uzura și face ca anvelopa să poată fi umflată mult mai ușor și la intervale mult mai rare.

În ansamblul lucrărilor de excavare, transportul materialului rezultat este operația cea mai importantă din punctul de vedere al consumului forțelor de muncă și al prețului de cost. Elementul cel mai important este alegerea unui raport just între capacitatea cupei excavatorului și capacitatea de încărcare a mijlocului de transport. Pentru transportul auto acest raport este:

Tabela 1

Viteză de transport km/oră	Capacitatea cupei excavatorului, m³				
	0,25	0,5	1	2	3
	Capacitatea cutiei autovehiculului, t				
10	5	10	25	25	25
20	3,5	10	10	25	25

Este absolut neeconomică, utilizarea autobasculantelor de capacitate sub 5 tone, cînd excavarea se face cu excavatoare cu cupa între 1 și 3 m³.

În general, se recomandă ca raportul între cupa excavatorului și cutia autocamionului să fie cel puțin 1/3 și cel mult 1/10. S-a constatat astfel că deservirea în bune condiții a excavatorului SE—3 nu poate fi făcută decît de autobasculantele MAZ—525. Pentru deservirea unui asemenea excavator în condiții normale sînt necesare: 5—30 autocamioane MAZ 205 sau 5—13 autobasculante MAZ — 525.

Tipurile de autobasculante uzuale în U.R.S.S. sînt următoarele: MAZ—205, IAZ—210 și MAZ—525.

MAZ — 205 are o capacitate de 5 tone și o viteză medie de 25 km/oră;

IAZ—210 are cutia de 10 tone și viteza medie de 20 km/oră; iar

MAZ—525 are o capacitate de 25 tone și o viteză medie de 15 km/oră.

Tipurile MAZ—205 și IAZ—210 se fabrică pe șasiuri de autocamioane obișnuite ZIS—585, cărora li s-a transformat cutia în benă basculantă. Consumul de carburant al acestor autovehicule este de 42,5 l/100 km; iar distanța medie zilnică parcursă este de 160—165 km.

Autobasculantele tip MAZ—205 sînt echipate cu 3 bene diferite, putînd să transporte 5, 8 sau 17 tone, adică: 3,6; 6 sau 12 m³.

Caracteristicile constructive ale acestor 3 tipuri sînt redate în tabela 2.

Tabela 2

Indici	Unit. de măs.	MAZ—205	IAZ—210 E	MAZ—525
Capacitatea de încărcare	t	5	10	25
Capacitatea cutiei	m³	3	6	16
Numărul osiilor	buc	2	3	3
Gabarit:				
lungime	mm	6065	8175	8300
lățime	mm	2638	2650	3220
înălțime	mm	2430	2715	3240
Greutate totală (fără înc.)	t	6,7	11,18	22
Ampatament	mm	3800	4780	4780
Raza minimă de întoarcere	m	8,5	10,5	10,5
Rampa maximă	grade	15	12	15
Viteza maximă	km/oră	55	45	30
Motor Diesel	C.P.	110	168	300

În timpul din urmă s-a construit și un tip MAZ 540 de 40 t, echipat cu motor de 450 cp.

Industria din C.S.R. produce autocamionul Tatra 110 — L, cu două tipuri, S. 1 și S. 2, autobasculante de 10 tone. Consumul de carburanți este de 40 respectiv 34 l/oră.

De asemenea se fabrică și alte tipuri redate în tabela 3.

Acțiunea motrice se exercită pe toate roțile. Tipul de 12 cilindri este conceput să poată lucra și cu remorci tractate.

În țările capitaliste, unde producția nu este planificată, se fabrică o mulțime de tipuri de autocamioane basculante, pe cînd în țările de democrație populară, tipurile sînt limitate la cele care au dat productivitățile cele mai mari, în raport cu distanțele uzuale de transport.

Unele tipuri sînt redate în tabela 4.

Uzinele Krupp din R.F.G. fabrică autobasculante Magirus Deutz Uranus, în două tipuri: de 8 și 12 cilindri. Caracteristicile acestor tipuri sînt:

Numărul cilindrilor	8 în V	12 în V
Puterea motorului	170 C.P.	250 C.P.
Viteza maximă	62 km/oră	68 km/oră
Viteza minimă	1,6 km/oră	1,6 km/oră
Capacitate	15,3 tone	16,5 tone
Consum de carburant	27 l/100 km.	32 l/100 km.
Consum de ulei	0,45 l/100 km.	0,6 l/100 km.
Greutate utilă	15 tone	15 tone

Tabela 3

Marca	Tipul	Capacit. în tone	Puterea motorului C.P.	Viteza km/h	Greutatea proprie, t	Numărul osiilor
Skoda C.S.R.	706 R	6,5	135	53,5	7,26	2
Tatra C.S.R.	111 S	10,24	180	61,5	8,4	2
Tatra C.S.R.	D R 50	6	50	—	4,94	2

Tabela 4

Marca	Tipul	Capacit. în tone	Puterea motorului C.P.	Viteza km/h	Greutatea proprie, t	Numărul osiilor
Krupp R.F.G.	Ciclop	13	210	46,5	11	2
Deutz R.F.G.	Mercur	6	80	—	6,1	3
Komma Franța	MTP	12	150	3—31	—	2
Komma Franța	„	20	150	3—31	—	3
Euclid S.U.A	ND	10	125	4,5—54	9,8	2
Euclid S.U.A	FFD	34	2 x 200	10—43	30	3
Mak S.U.A	LR	15	200—275	4,2—52	16	2
Dart S.U.A	10—S	10	156	—	9,1	2
Dart S.U.A	20—S	20	225—275	—	15,9	2

După cronometrări, ciclurile de lucru pentru mașinile sovietice, la distanța medie de 2,5 km, sînt cele arătate în tabela 5.

Tabela 5

Tipul mașinii	Durata în minute și secunde					Viteza medie de mers km/oră	
	încărcare	Parcurs plin	Descărcare	Parcurs gol	Total	cu încărcare	fără încărcare
MAZ 205	1,00	6,15	1,15	5,10	13,40	25	30
IAZ 210 E	1,25	5,30	1,25	5,30	14,30	24	28
MAZ 525	2,45	9,00	1,35	6,30	19,10	17,5	24

Pentru sporirea productivității, toată atenția trebuie îndreptată spre reducerea timpilor morți, ceea ce se poate realiza atît prin stabilirea unui raport just între capacitatea cupei excavatorului și mărimea cutiei autocamionului, cît și printr-o bună organizare a ciclului de lucru.

In acest scop se recomandă ca punctele de descărcare să fie judicios calculate în raport cu intervalele la care se succed autovehiculele, precum și cu durata timpului de descărcare. Trebuie organizate suficiente puncte de descărcare pentru ca staționarea autovehiculului să fie minimă, în timpul acestei operații.

Drumurile trebuie astfel construite, atît din punctul de vedere al traseului, cît și al îmbrăcămintei, încît să permită circularea cu viteza cea mai potrivită, în raport cu durata traseului. Se recomandă, în special, să se elimine intersecțiile sau rebrusmentele, prin construirea și asigurarea unui traseu în circuit închis.

Pentru micșorarea costului investițiilor, se recomandă ca drumurile de exploatare să coincidă — pe cît posibil — cu traseul drumurilor publice.

Iarna trebuie să se ia măsuri pentru încălzirea motoarelor și împiedicarea înghețării materialului în cutia autovehiculului. Aceasta se poate realiza, de pildă, prin stropirea cutiei cu clorură de calciu.

In tabela 6 se arată productivitatea autocamioanelor sovietice, lucrînd în trei schimburi, adică 18 ore efective, la o distanță medie de transport de 2,5 km.

Din punctul de vedere al consumului de carburanți, apare avantajos ca transportul să se efectueze cu mașini de capacitate mare. Acest consum crește pe timp ploios cu cca. 25%, datorită creșterii coeficientului de frecare. In medie, el revine la 1—1,5 kg/m³ de material transportat la tipul sovietic MAZ—205, sau 0,6—1 kg/m³ la tipul MAZ—525.

Dacă se transformă acest consum în energie electrică socotind 3,7 kW pentru 1 kg carburant, rezultă că costul transportului cu autobasculante este de 3—6 ori mai ridicat decît costul excavării.

La mașinile acționate cu motoare Diesel, costul uleiului reprezintă 3—4% din consumul de carburanți.

Durata medie de circulație a anvelopelor este de 1600—3800 ore. La drumuri bine construite și întreținute ea poate să sporească pînă la 6000 ore. La vehiculele cu 3 axe, durata de circulație a anvelopelor scade cu cca. 30%.

Necesitatea sporirii rezistenței roților a condus la creșterea dimensiunii anvelopelor și la sporirea numărului inserțiilor. In timpul din urmă se fabrică tot mai mult anvelope cu inserții nylon sau fără camere, care rezistă la temperaturi ridicate. Anvelopele fără camere mai prezintă avantajul că dacă sînt găurite de un obiect tăios, aerul iese încet și nu se produce aplatisarea bruscă a anvelopei, evitînd astfel pericolul derapării.

Un alt autovehicul folosit în cariere este dumpcarul. In Europa acest tip de utilaj este puțin dezvoltat. R.P.U. fabrică două tipuri: unul de 3 și altul de 6 tone. In statele capitaliste, producția nefiind planificată, se fabrică mai multe tipuri cu capacități care variază între 3,85 și 14 tone.

Dezavantajul acestor utilaje constă în faptul că trebuind să circule pe drumuri neamenajate este nevoie să fie echipate cu motoare foarte puternice, care au un consum mare de carburant.

Un alt mijloc de transport care s-a dezvoltat mult în timpul din urmă este acela al tractoarelor cu remorci sau semiremorci, adică o cutie sprijinită la o extremi-

Tabela 6

Marca autocamionului	Numărul		PRODUCTIVITATEA								Productivitate, om/schimb	
			Pe oră				Pe 24 ore					
	Autobasculantelor	Curselor realizate pe oră	A autobasculantei		A escavatorului SE—3		A autobasculantei		A escavatorului SE—3		tone	m³
			t	m³	t	m³	t	m³	t	m³		
MAZ—205	14	4,4	21,12	8,15	295	114	380	146	5 320	2 050	44,5	17,1
IAZ—210 E	11	4,1	39,2	15,2	430	167	705	272	7 750	3 000	88	34
MAZ—525	8	3,0	72,0	27,8	576	222	1 300	500	10 400	4 000	148	57

tate pe un ax, iar la cealaltă extremitate pe însăşi maşina tractoare.

In general se poate ataşa o remorcă la orice autobasculant; tractoarele suportă chiar 2 şi 3 remorci. In felul acesta se măreşte considerabil productivitatea prin sporirea capacităţii de transport şi reducerea forţelor de muncă.

Astfel un tractor Zetor (C.S.R.) trage uşor o remorcă cu tara de 3,5 tone şi încărcătura de 6 tone şi efectuează, într-un schimb, la distanţă de 250 m, 35 curse, dacă încărcarea se face cu un excavator cu cupa de 0,5 m, sau 45 curse, dacă încărcarea se face cu un excavator de 0,75 m³, ceea ce revine la o productivitate de 210—270 tone/schimb.

Costul cauciucurilor, la acest sistem de transport, este cu 50% mai ridicat decît la transportul cu autobasculante sau dumpcare, dar este compensat de faptul că durata lor este de 2 ori mai mare, datorită faptului că ele sînt solicitate aproape numai de o forţă verticală, ceea ce face ca uzura pînzelor să fie mult mai mică.

In U.R.S.S. se fabrică următoarele tipuri de remorci tractoare:

Tabela 7

Caracteristici	Unităţi	D 179 A	D 258
Cubajul cutiei	m³	9	12
Modul de descărcare		prin fund	lateral pe cele 2 părţi
Viteza plin	km/oră	5—6	2—4
Viteza gol	km/oră	8—9	6—8
Tipul tractorului		S 80	S 80

Semiremorcile au luat o mare dezvoltare, mai ales în S.U.A.

Tipurile uzuale întîlnite sînt prezentate în tabela 8 (după documentaţia Institutului de transporturi al U.R.R.S.)

Tabela 8

Marca	Tonaj	Greutatea vehiculului	Modul de descărcare	Tipul	Puterea CP	Viteza, km/oră
Le Tourneau	9	4,5	înapoi	D	122	5—46
Le Tourneau	18	6,4	prin fund	C	150	4—47
Le Tourneau	45	10	„ „	B	240	3—55
Katerpillar	24	8	„ „	D W 21	225	21—25
Laplant	25	8,4	„ „	T S 200	200	27
Laplant	32	11,8	„ „	Y V 300	225	29
Hull	22	6,8	„ „	C 600	150	43
Euclid	19	7,1	lateral	58 W	190	52
Euclid	32	13,1	prin fund	92 W	275	50
Katerpilar	48	11,2	„ „	D W 20	225	43

In timpul din urmă s-au fabricat semiremorci care au cutia cu un dispozitiv de rotire la 180°, ceea ce permite să fie manevrate pe o platformă cu lungimea mai mică decît propria lor lungime.

S-au construit de asemenea autotractoare Diesel electrice cu dublă tracţiune. Un motor acţionează direct pe osia autotractorului, iar al doilea pe osia din spate. Construcţia s-a dovedit foarte eficace, întrucît atunci cînd vehiculul circulă gol sau pe un drum uşor, el poate fi acţionat de un singur motor, iar pe drum greu sau cînd este încărcat este acţionat de ambele motoare.

In R.P.R. s-au făcut în timpul din urmă încercări reuşite de a se introduce transportul cu autovehicule la exploatarea marilor cariere. Astfel, la cariera Rovinari se folosesc atît autocamioane basculante Steagul Roşu de 4 tone, cît şi dumpcare de 3 m³ capacitate, folosite la transportarea sterilului. Utilizarea lor este numai sezonieră şi durează circa 6—7 luni pe an, în sezonul uscat din cauza rocilor moi, argiloase şi neconsolidate, care pe timp de ploaie sau în sezonul de iarnă fac aproape imposibilă folosirea autovehiculelor.

Transportul cu autobasculante s-a introdus cu succes şi în cariera de calcar de la Lespezi. In ultimii doi ani, transportul materialului din frontul de lucru la staţia de preconcasare se face cu ajutorul autobasculantelor de 4 tone. Platforma s-a tasat foarte bine, formînd un drum carosabil rezistent, pe care se circulă în condiţii foarte bune.

Productivitatea realizată, în două schimburi, la o distanţă medie de transport de circa 250 metri, este de 300 tone pe zi.

In ţara noastră sînt condiţii favorabile pentru dezvoltarea transporturilor cu autobasculante, în exploatările la zi, întrucît posedăm materia primă pentru fabricarea anvelopelor de cauciuc sintetic şi dispunem de carburant ieftin, ceea ce asigură economicitatea acestui mijloc de transport.

Alegerea între transportul c.f.i. şi transportul auto trebuie să se facă în baza unei analize tehnico-economice complete, mai ales pentru distanţele sub 2 km.

La distanţe de transport între 50—100 m, trebuie să se analizeze posibilitatea utilizării schemelor de lucru fără transport. Dacă această soluţie nu este posibilă, se recomandă pentru asemenea distanţe scurte dumperul de 5 tone, autobasculantele de 4 tone sau tractoarele cu remorci. Acestea din urmă însă nu suportă comparaţie cu autovehiculele decît dacă transportă cel puţin două remorci basculante sau 4 vagonete basculante monoax.

Vehiculele acestea de transport dau productivităţi satisfăcătoare pînă la distanţa maximă de 5 km.

Peste această distanţă devine avantajoasă utilizarea autobasculantelor cu capacităţi variind între 10 şi 25 tone sau chiar 50 tone, la producţii mari.

Este de observat că, la început productivitatea creşte foarte mult în raport cu capacitatea vehiculului iar la distanţe mai mari de 10 km ea rămîne aproape staţionară. De asemenea, viteza nu trebuie să depăşească 20—25 km/oră, pentru a nu fi siliţi la construirea de drumuri prea costisitoare.

S-a constatat că dacă viteza medie sporeşte peste 25 km/oră, cheltuielile suplimentare determinate de uzura cauciucurilor, carburanţi şi întreţinere în general nu compensează sporul de productivitate realizat prin creşterea vitezei.

Regimul de lucru al autovehiculelor trebuie riguros organizat în legătură cu regimul şi capacitatea de lucru a excavatoarelor.

Atîta timp cît nu se dispune de drumuri corespunzătoare, nu se poate trece cu succes la transportul cu autovehicule. Trebuie să fim convinşi de valoarea acestui principiu fundamental: drumul trebuie profilat şi construit după felul şi intensitatea transportului, iar nu mijlocul de transport adaptat după starea drumului.

Cronică

Despre consfătuirea secției de preparare a minereurilor neferoase a Comisiei Permanente CAER pentru metalurgia neferoasă în problema mecanizării și automatizării proceselor de preparare

În cursul lunii septembrie 1959 a avut loc, în orașul Leningrad, consfătuirea secției de preparare a minereurilor neferoase a Comisiei Permanente C.A.E.R. pentru metalurgia neferoasă. Consfătuirea a fost consacrată problemei privind stadiul și perspectivele de dezvoltare a mecanizării și automatizării uzinelor de preparare a minereurilor neferoase.

La consfătuire au fost prezentate opt referate, care au făcut cunoscută situația existentă privind mecanizarea și automatizarea uzinelor de preparare și măsurile preconizate în vederea mecanizării și automatizării complexe a acestor uzine în țările membre ale C.A.E.R.

Pentru participanții la consfătuire a fost organizată o expoziție cuprinzînd scheme și aparate omologate și aplicate în producția curentă a uzinelor de preparare, cum și cele elaborate pentru experimentare.

Referatele și exponatele prezentate la consfătuire au scos în evidență faptul că în toate țările participante la C.A.E.R. se efectuează o muncă sistematică pentru mecanizarea și automatizarea parțială sau complexă în scopul creșterii productivității muncii, îmbunătățirii timpului, respectiv a gradului de utilizare a agregatelor și îmbunătățirii indicilor cantitativi și calitativi de extracție a metalelor din minereuri.

Din referatele prezentate și discuțiile pe marginea acestora, s-a făcut constatarea că operațiile de bază ale procesului de preparare ca: sfărîmarea și măcinarea minereului, transportul lui în interiorul uzinei, operațiile de flotare și deshidratarea concentratelor, sînt complet mecanizate iar operațiile auxiliare, ca: alimentarea cu minereu a agregatelor de sfărîmare și cu bile a morilor, dozarea reactivilor de flotare, lucrările de reparații etc. sînt mecanizate numai parțial.

În domeniul automatizării operațiilor de preparare, la majoritatea uzinelor se aplică sisteme și aparate diferite pentru controlul automat al procesului tehnologic, care asigură informarea personalului de deservire asupra situației procesului sau stării utilajului în subansamblul dat. În mai mică măsură însă, este introdusă reglarea automată a procesului tehnologic.

După discutarea la consfătuire a nivelului de mecanizare și automatizare a uzinelor de preparare din R.P.B., R.P.U., R.D.G. R.P.P., R.P.R., U.R.S.S., CSR, precum și a perspectivelor ridicării acestui nivel, s-a scos în evidență necesitatea utilizării reciproce, cu aplicarea la condițiile concrete, a realizărilor obținute în munca uzinelor și institutelor de specialitate, ceea ce va contribui la dezvoltarea mecanizării și automatizării uzinelor de preparare a minereurilor din țările membre ale C.A.E.R.

În cele de mai jos vom reda unele realizări înregistrate în domeniul mecanizării și automatizării uzinelor de preparare din țările lagărului socialist.

În operațiile de transport, depozitare și sfărîmare a minereului, se realizează separarea rațională din flux a minereului mărunt prin ciuruirea preliminară și transportarea lui prin hidrotransportoare (U.R.S.S., R.P.P.). Se introduce pe scară largă căptușirea cu bazalt turnat (R.P.R., C.S.R.) și cu diabaz (U.R.S.S.) a conductelor, jgheaburilor, silozurilor, hidrocicloanelor și a altor suprafețe care sînt în contact continuu cu minereul sau tulbureala în mișcare. Pentru depistarea și înlăturarea corpurilor metalice din minereu, în fluxul tehnologic de sfărîmare se utilizează dispozitive pentru detectarea și colectarea metalelor (R.P.P., C.S.R. U.R.S.S.), precum și separatoare magnetice cu tambur sau suspendate (R.D.G., U.R.S.S., R.P.B.).

Scurgerea continuă a materialului din silozuri se asigură cu ajutorul vibratoarelor (R.P.B., U.R.S.S.), surpătoarelor pneumatice (C.S.R.), precum și cu ajutorul silozurilor cu pereți vibratori (R.D.G.). S-au elaborat diferite metode pentru înregistrarea nivelului minereului în silozuri, folosindu-se în acest scop indicatori cu membrană (C.S.R.), indicatori mecanici și electrodici de diferite tipuri și gama—releuri radioactive (R.D.G.—U.R.S.S.).

Evidența tonajului de materiale care se transportă în flux continuu se realizează cu cîntare pe bandă și cîntare pe bandă electronice cu dispozitive de reglare (R.D.G. C.S.R.). Se efectuează lucrări pentru construirea unor cîntare cu pernă pneumatică. Pentru asigurarea unei funcționări normale a benzilor de transport, se utilizează dispozitive speciale cu ajutorul cărora se lichidează devierea benzii, prevenirea ruperii ei și curățarea porțiuni neîncărcate (R.D.G., U.R.S.S.). S-au construit mecanisme pentru blocarea, semnalizarea funcționării și conducerea centralizată a agregatelor în circuitele de sfărîmare și transport.

Colectarea probelor din minereu și tulbureală se realizează cu ajutorul aparatelor automate de diferite construcții, care funcționează după un program dinainte stabilit, de la un releu de timp.

În U.R.S.S. s-a conceput și aplicat metoda mecanizării reparațiilor la utilajele principale și pe ansamble, cu folosirea de mijloace puternice de ridicare. Prin introducerea acestei metode de reparație pe subansamblu, timpul de staționare a concasoarelor pentru sfărîmarea grobă s-a redus de la 72 pînă la 18 ore, iar al concasoarelor pentru sfărîmarea mijlocie — de la 48 la 8 ore. Coeficientul mediu de mișcare a utilajelor, prin trecerea la metoda mecanică de reparare, crește de la 0,67 la 0,8. Se aplică cu rezultate bune ungerea centralizată a utilajelor, ceea ce duce la reducerea consumului specific de lubrifianți, creșterea timpului de funcționare și reducerea personalului de deservire.

În operațiile de măcinare se realizează mecanizarea alimentării cu minereu a morilor cu ajutorul benzilor de transport prevăzute cu cîntare automate sau cu ajutorul alimentatoarelor vibrante. Operația de încărcare a bilelor și barelor în mori, care necesită muncă manuală grea, se mecanizează prin utilizarea unor alimentatoare automate pentru dozarea bilelor corespunzătoare tonajului de minereu alimentat și prin utilizarea instalațiilor pneumatice mobile pentru ridicarea barelor (U.R.S.S.). Se aplică cu succes scheme și aparate pentru automatizarea funcționării agregatelor de măcinare, respectiv pentru menținerea constantă a tonajului de minereu alimentat în mori (U.R.S.S., C.S.R.), cît și pentru reglarea alimentării în funcție de sarcină de circulație. În acest scop se folosește metoda acustică (U.R.S.S., R.P.P.) sau metoda electrometrică (U.R.S.S.) Controlul și reglarea automată a densității tulburelii se realizează în special prin metoda piezometrică, iar în U.R.S.S. se și aplică în acest scop izotopi radioactivi.

În procesul de flotare, pentru controlul alcalinității tulburelei, se folosesc pH — metre automate, cu electrozi de sticlă — calomel (R.P.B., R.P.U., U.R.S.S., R.D.G.). Reglarea automată a dozării reactivilor în procesul de flotare se realizează în funcție de valoarea *p*H-ului, volumul tulburelii, cantitatea de solid în tulbureală, concentrația reziduală a ionilor de diferiți reactivi, tonajul de minereu prelucrat și conținutul de component util în tulbureală.

Controlul nivelului tulburelii în bazine, agitatoare, vase etc. se realizează cu ajutorul semnalizatoarelor de diferite tipuri — cu plutitor, pneumatice, electrodice sau izotopice (R.P.B., R.P.P., U.R.S.S., C.S.R.).

S-a realizat reglarea automată a funcționării hidrocicloanelor în funcție de densitatea produsului îngroșat și folosirea acestor aparate la înălțarea taluzurilor la iazurile de decantare.

În U.R.S.S. se realizează controlul termic și reglarea automată a proceselor tehnologice la uscarea concentratelor. În R.D.G. acest proces se realizează cu ajutorul razelor infraroșii.

În scopul măririi rezistenței la uzură a detaliilor de la celulele de flotare (rotoare), pompe, hidrocicloane etc., la unele uzine se practică cauciucarea acestora (U.R.S.S., R.P.B.), precum și acoperirea suprafețelor interioare ale pompelor, conductelor și jgheaburilor cu bazalt sau piese vechi din cauciuc (R.P.B.).

Pentru dirijarea uzinelor de preparare se prevăd puncte de comandă centrale și pe secții, utilate cu diferite aparate de control și măsură, indicatoare și registratoare ale funcționării mecanismelor, legătură prin megafoane cu locurile de muncă, magnetofoane, iar în ultimul timp și cu instalații de televiziune industrială.

La consfătuire s-a constatat faptul că în țările participante la C.A.E.R. există o mare preocupare pentru elaborarea de noi scheme și dispozitive de control și reglare automată a proceselor de preparare, folosindu-se în acest scop aparatură electronică cu semiconductoare și scheme imprimate, ultrasunetul, titrarea automată, polarografia, izotopii radioactivi, tehnica calculatorie și televiziunea industrială.

În scopul dezvoltării în continuare a mecanizării și automatizării complexe a uzinelor, secția de preparare recomandă țărilor ca la elaborarea planurilor pentru mecanizarea și automatizarea proceselor tehnologice de preparare să ia în considerare următoarele:

a) În domeniul mecanizării

— reconstruirea și modernizarea subansamblelor tehnologice și a utilajului în scopul adaptării lor la funcționarea într-un flux tehnologic continuu;

— adoptarea în proiectele uzinelor noi a soluțiilor tehnice progresive de proiectare — grupare, care asigură satisfacerea tuturor cerințelor mecanizării și automatizării complexe;

— elaborarea și introducerea în uzine a utilajelor de construcție nouă, cu mare productivitate, adaptate la sarcinile mecanizării complexe în scopul reducerii numărului agregatelor care lucrează în paralel;

— introducerea de căptușeli de diferite tipuri, care să ridice rezistența la uzură a utilajului;

— introducerea metodei mecanice și pe subansambluri de reparație a utilajului, care mărește apreciabil gradul de utilizare a agregatelor;

— mecanizarea lucrărilor auxiliare și de reparații.

b) În domenlul automatizării

— introducerea centralizării controlului și comenzii cu utilizarea tehnicii de numărare — calculare;

— efectuarea de lucrări de cercetări științifice și de proiectare — experimentare, în domeniul automatizării subansamblurilor și operațiilor care încă nu sînt asigurate cu scheme și aparate automate, ca de exemplu: automatizarea descărcării minereului din vagoane, controlul și reglarea deschizăturii concasoarelor, controlul concentrației prafului în mediul uzinei, controlul umidității concentratelor și al concentrației reactivilor etc.

Experiența acumulată în U.R.S.S. în mecanizarea și automatizarea parțială și complexă a uzinelor de preparare a minereurilor, precum și calculele efectuate de specialiștii din C.S.R., conduc la concluzia că prin mecanizarea și automatizarea proceselor de producție se realizează o creștere a extracției de metale în concentrate cu cca 1—3%, concomitent cu îmbunătățirea calității acestora, creșterea cu 5—10% a productivității utilajelor, cu 30—50% a productivității muncii, precum și reducerea cu cca. 30% a prețului de cost pe tona de minereu prelucrat.

Cheltuielile reclamate de mecanizarea și automatizarea procesului tehnologic de preparare se amortizează în curs de 2—3 ani.

Candidat în științe tehnice

ing. VLAD PETRU

—— o ——

ASPECTE DIN INDUSTRIA CARBONIFERĂ DIN U.R.S.S.

Revista „Annales des Mines de Belgique" din iunie 1959 a publicat în rezumat raportul unui colectiv de ingineri belgieni care în septembrie 1958 a vizitat principalele bazine carbonifere din U.R.S.S. Moscova, Donet și Kuznețk.

Deși exploatarea zăcămintelor de petrol are o mare dezvoltare în U.R.S.S., totuși producția de huilă și lignit intervine cu un procent însemnat în totalul surselor energetice ale acestei țări.

Raportul subliniază progresele realizate de inginerii sovietici în modernizarea exploatării minelor de cărbuni și în dezvoltarea mecanizării principalelor lucrări din subteran.

O atenție specială este dată stației de gazificare subterană a cărbunilor din Tula, bazinul Moscova, unde încercările în această direcție au fost începute în anul 1933. În anul 1942 s-a experimentat metoda de gazificare cu ajutorul sondelor de 200 mm ϕ care a dat bune rezultate gazeificîndu-se circa 85% din cărbunele din zăcămînt. Gazele aduse la suprafață prin sonde intermediare sînt captate, purificate și distribuite în industrie. Prin această metodă astăzi sînt în exploatare trei șantiere, care produc 1,2 milioane m^3 gaze/zi.

În raportul lor inginerii belgieni au subliniat importanța tehnică a unei mine — pilot construită în 1952 de către trustul Leninugol în localitatea Polisaievskaia, din bazinul Kuznețk. În această mină se aplică exploatarea prin abataj hidraulic, cărbunele extras fiind adus la suprafață la stația de concasare prin curent hidraulic și prin rigole. Din efectivul total al întreprinderii de 400 salariați, 220 lucrează în subteran.

Referatul inginerilor belgieni subliniază că bazinul carbonifer din Donbas, a produs în 1958 circa 182 000 000 t față de 25,3 milioane tone din 1913 respectiv 97,5 milioane tone din 1950.

În ordine succesivă urmează bazinul Kuzbas cu 75 milioane tone, Ural cu 61 milioane tone, Moscova cu 47 milioane tone și Karaganda cu 24 milioane tone, în anul 1958.

De asemenea, în referat se accentuiază că industria carboniferă sovietică dispune de mașini moderne de construcție proprie pentru toate sectoarele de lucru.

CRIZA CĂRBUNELUI ÎN EUROPA DE VEST

Trei țări din Europa de vest, Anglia, Belgia și R.F.G. trec de la începutul acestui an prin o criză acută în legătură cu comercializarea cărbunelui, în special a huilei. Stocurile de huilă din depozite se măresc zilnic, astfel încît o reducere a producției, prin închiderea unora din mine și prin micșorarea duratei de lucru în alte mine, a devenit o măsură inevitabilă.

În Anglia, „National Coal Board" — organul oficial de coordonare a lucrărilor miniere, a propus un plan

de reducere a producției de huilă de la 240 000 000 t pe an la 200 000 000 tone.

In acest scop contractele de livrări ale întreprinderilor particulare cu exploatări de cărbune la zi, urmează să nu mai fie reînnoite, realizîndu-se prin aceasta o reducere a producției de 11 000 000 tone. Minele subterane socotite nerentabile urmează să fie închise, lucrările de extracție concentrîndu-se numai în minele în care mecanizarea este dezvoltată.

In această situație numărul lucrătorilor care vor intra în șomaj va spori. Intrucît se prevede că criza cărbunelui va fi de lungă durată, se propune guvernului să încurajeze crearea unor industrii noi în regiunile miniere pentru plasarea lucrătorilor disponibili.

In Belgia soluționarea crizei carbonifere este încă în stadiul factorilor oficiali. Prin propunerea de a se închide minele din regiunea Borinage, ar intra în șomaj 27 000 de lucrători.

In R.F.G. stocurile din depozitele minelor însumează circa 17 000 000 tone. Pentru diminuarea acestor stocuri în anul 1958 a intervenit un cartel între întreprinderile carbonifere și marile întreprinderi petrolifere din R.F.G., prin care acestea din urmă își luau obligația de a vinde combustibilul lichid la un anumit preț. Această convenție nu a ajutat însă industria carboniferă, întrucît întreprinderile medii și de importanță secundară nefăcînd parte din cartel nu au respectat obligația.

In consecință industria carboniferă vest-germană este concurată de industria petrolieră, prin plasarea pe piața internă a circa 10 000 000 tone păcură și produse grele lichide pe an. Față de aceasta întreprinderile carbonifere au propus guvernului instituirea pentru o perioadă de patru ani, a unei taxe de consum de 50 mărci asupra tonei de combustibil lichid. Această măsură va lovi însă în consumul particular și în întreprinderile care și-au transformat instalațiile de energie pentru consumul de păcură.

Sindicatul minerilor din R.F.G. a cerut o rezolvare radicală a acestei situații, prin stabilirea unui plan, la care să colaboreze și delegații săi. De asemenea, a cerut asigurarea de lucru pentru minerii care vor fi concediați, prin plasarea acestora în alte industrii din regiunile miniere.

In industria huilieră din Franța într-un viitor apropiat se va face simțită concurența produsă de extinderea consumului de gaze obținute din sondele de gaze și de țiței din regiunea Lacq, pentru care este în curs de construcție o rețea de conducte pentru legarea acestei regiuni cu principalele centre industriale din Franța centrală și de vest.

EXTRACȚIA LIGNITULUI

R.F.G. dispune de rezerve de ligniți evaluate de specialiști la circa 63 miliarde tone, între care 60 miliarde se găsesc în regiunea Rhenaniei, în triunghiul Köln — Düsseldorf — Aix la Chapelle. Circa 7—8 miliarde tone pot fi extrase prin exploatare la zi; restul se găsește în depozite subterane la adîncime de 30—500 m, în depresiunea geologică dintre bazinele rîurilor Roer și Erft. Puterea calorică este de circa 1 800 kcal/kg. In 1958 producția de lignit a fost de 93,5 mil. t, dintre care 47,7 mil. t s-au utilizat la fabricarea brichetelor, iar restul drept combustibil în centralele electrice.

Programul de activitate al R.F.G. prevede o producție de 120 mil. t în 1965, dintre care 47 mil. t pentru fabricarea brichetelor, iar restul pentru centralele electrice.

Cu toate că ligniții au o putere calorică slabă, rentabilitatea exploatării lor rezultă din ieftinătatea extracției, care este de 5 ori mai mică decît a exploatării huilei în subteran.

MINERALE ȘI METALE ELECTRONICE

Din grupa mineralelor și metalelor electronice fac parte: cadmiul, mica, mercurul, seleniul, germaniul, siliconul, telurul, indiul, reniul și galiul.

— Producția de *cadmiu* în anul 1958 este evaluată de revista „Mining Journal" la 8 615 t, față de 9 152 t din 1957, deci în scădere cu 6%. Jumătate din această producție provine din S.UA. In mare parte, cadmiul se extrage la exploatarea minereurilor de zinc și din unele zăcăminte naturale proprii. Este folosit la fabricarea de plăci electronice, tuburi electronice, singur sau în aliaj cu cuprul. Un adaos de 1% cadmiu la cupru mărește rezistența la întindere cu 50%, fără a reduce conductivitatea lui. Aliajele din nichel-cadmiu sînt întrebuințate la confecționarea bateriilor electronice. In construcția de reactoare atomice și de aparate pentru controlul reacțiilor atomice cadmiul găsește o largă întrebuințare.

— Producția mondială de *mică* este evaluată la 112 000 t, în 1958 rămînînd aproape constantă față de anul 1957. Mica este folosită sub formă de plăci, blocuri sau pulbere, aproape 90% din producție fiind utilizată în industria electrică. In construcția aparatelor electronice mica s-a dovedit un izolator de valoare. Un spor important de producție a fost înregistrat de minele de mică din India și Rodesia de sud. Zăcămintele de mică bogate sînt exploatate în U.R.S.S., avînd o structură similară cu mica din India.

— Producția mondială de *mercur* este evaluată la 16,4 milioane livre în 1957, față de 15 milioane livre din 1956. Au înregistrat urcări de producție Italia, Spania, Mexic și Japonia.

In S.U.A., regiunea Alaska este apreciată prin minele sale de mercur. In Europa, Iugoslavia este una din țările cu o producție de mercur cunoscută de mulți ani. Recent s-au mai descoperit zăcăminte noi în diverse regiuni.

— *Seleniul* este obținut ca produs secundar la rafinarea electrolitică a cuprului în exploatările din S.U.A. și Canada, iar în proporție mai redusă — în diverse țări din Europa, Australia, Mexic și Japonia. Este utilizat în industria electronică la fabricarea conductelor și a rectificatoarelor, pe lîngă alte întrebuințări în industria coloranților, a sticlelor colorate și în construcția celulelor fotoelectrice.

— *Germaniul*, obținut ca subprodus la prelucrarea minereurilor de zinc, este un material principal, sub formă de bioxid de germaniu, la fabricarea unor elemente electronice. Mine importante sînt situate în Congo Belgian și în Africa de Sud-Est. Concentratele din Congo sînt prelucrate în uzine speciale din Belgia.

In 1958 s-au dat noi utilizări germaniului, ca element component în construcția mașinilor de calculat electronice și aparatelor telemetrice.

— *Siliconul* este folosit în industria electronică la construcția pieselor componente ale rectificatoarelor și ale celulelor solare. Sub formă de ferosilicon se întrebuințează în industria oțelului.

— *Telurul* este un produs secundar, obținut la fabricarea cuprului electrolitic și la tratarea minereurilor de plumb. Are o largă întrebuințare la fabricarea elementelor termoelectrice.

— *Indiul*, subprodus obținut la tratarea blendelor, are numeroase aplicări în electronică, cum și utilizări pentru mărirea durității și protecția suprafețelor unor piese metalice decorative. De curînd este folosit și în aviație.

— *Reniul* are o importanță în industria electrică și electronică, la fabricarea contactelor electronice, tuburilor electronice și a termocuplelor care trebuie să reziste la temperaturi ridicate.

— *Galiul* este utilizat sub formă de arseniat și fosfat, piesele fabricate avînd proprietatea de a rezista la temperaturi foarte ridicate. Institutul de cercetări ale metalelor din Budapesta a extras galiul din leșia rezultată la extragerea aluminei din bauxită. Din 10 m^3 de leșie s-a obținut un kg de galiu de 99% puritate.

(Mining Journal, mai 1959).

Recenzie

ANNALES DES MINES (Număr special referitor la industria carboniferă din U.R.S.S. Aprilie 1959).

O misiune franceză compusă din oameni de știință și ingineri de mine, a vizitat în octombrie 1958, principalele mine de cărbuni din U.R.S.S. și a luat contact cu unii conducători ai institutelor de cercetări și de securitate minieră. Documentația adunată a fost predată Institutului francez CERCHAR. Revista Annales des Mines din Paris a alcătuit un număr special în aprilie 1959, în care publică o parte din lucrările unora din ingineri, alcătuite pe baza documentației de mai sus și pe baza altor lucrări sovietice cercetate.

— *Zăcămintele de gaze din bazinele de huilă și metodele de prevedere a degajării grizuului* (Les gisements de gaz des bassins huillers et la prevision du dégagement de grisou), este titlul unei lucrări a inginerului de mine G. Schneider. In acest studiu se examinează zăcămintele de gaze care însoțesc inseparabil pe cele de cărbuni în bazinele de huilă. Se studiază modificările pe care lucrările miniere le aduc acestor zăcăminte în ce privește degajările de gaze provocate de aceste lucrări. Se expun metodele aplicate în minele de huilă din U.R.S.S. pentru prevenirea degajării de grizuu.

— *Securitatea lucrărilor miniere în U.R.S.S.* (Recherches de sécurité minière en U.R.S.S.), este tratată de inginerul *R. Loison,* directorul Institutului de Cercetări CERCHAR.

Obiectul esențial al vizitei misiunii franceze în U.R.S.S. a fost documentarea asupra progreselor realizate în minele sovietice în domeniul securității. S-au vizitat și s-a luat contact cu cinci centre de cercetări mai importante.

Autorul subliniază că expunerea sa este limitată și indică numai parțial nivelul înalt de securitate aplicat în minele sovietice. Arată că unele din măsuri sînt succeptibile să fie aplicate și în minele din Franța. Institutele de cercetări vizitate, care au furnizat documentația necesară, sînt situate în bazinul Donețului, în apropierea Moscovei, în Leningrad, în Stalino și la Moscova (Institutul de pe lîngă Academia de Științe a U.R.S.S.).

Problemele de securitate se referă la explozii, la degajări de gaze și de praf inflamabil, la aplicarea electricității în diferite sectoare ale minelor și la construcția cablurilor de extracție.

In concluzia lucrării, se recunoaște că mijloacele de securitate minieră aplicate în minele de cărbuni de huilă din U.R.S.S. sînt superioare tuturor mijloacelor din alte țări din Europa

— *Cunoștințele actuale asupra degajărilor instantanee* (Connaissances actuelles sur les degajements instantanés) sînt expuse de ing. *R. Coeuillet.* După o tratare succintă a teoriilor referitoare la legătura dintre gaze și cărbuni și a condițiilor de liberare a gazelor în cursul exploatării, se descriu cercetări de laborator făcute de Academia de Științe din Moscova cu privire la rolul presiunilor de teren în degajările instantanee. Se expun, de asemenea, două teorii asupra degajării instantanee: dinamică și a cuiburilor. Lucrarea se încheie cu arătarea metodelor de prevenire a degajărilor instantanee aplicate în U.R.S.S., metode originale care au redus, de exemplu în minele din Donbass, cu 75% frecvența acestor fenomene.

— *Organizarea și funcționarea inspecției minelor în U.R.S.S.* (Organisation et fonctionement de l'Inspection des Mines en Union Soviétique) este analizată de inginerul *M. Regard.* Se arată în linii mari, modul de funcționare a serviciilor care au sarcina de a supraveghea aplicarea regulamentelor tehnice de securitate în mine. Autorul subliniază eficacitatea practică a organizației, divizată pe departamente și pe republici federale, cu comitete de inspecție autonome. Mai menționează că inginerii de control lucrează foarte mult pe teren și sînt numiți în această funcțiune dintre cei care cunosc și au practică în exploatarea minelor.

— In ultimul articol al acestui număr special se analizează *bilanțul de combustibili ai Uniunii Sovietice în planul de șapte ani (1959—1965),* bilanț caracterizat prin o dezvoltare apreciabilă a resurselor de energie. După acest plan producția de huilă va înregistra în anul 1965 cifra de 600—612 milioane tone, respectiv cu circa 21—23% mai mult decît în 1958. Producția de șisturi bituminoase va fi de 21,5 milioane tone față de 12,7 milioane tone din 1958, iar producția de turbă va crește de la 52,5 milioane tone la 71 milioane tone.

Se mai subliniază în articol că planul pune accentul și pe ameliorarea calității cărbunilor, în special pe micșorarea conținutului în cenușă.

— o —

NOUTĂȚI DIN INDUSTRIA MONDIALĂ MINIERĂ

U.R.S.S.

Colaborarea tehnică a Uniunii Sovietice în domeniul minier și metalurgic cu alte țări. După un raport publicat de ing. *N. A. Smelov,* membru în Comitetul de stat pentru relațiile economice cu străinătatea, Uniunea Sovietică a dat în ultimii zece ani, în baza unor acorduri stabilite, ajutor tehnic la 19 țări din Europa, Asia și Africa. In urma acestui ajutor sînt în funcțiune circa 60 din instalații industriale provenite din U.R.S.S.

Repartizarea pe țări arată că 211 proiecte au fost făcute pentru Republica Populară Chineză, iar celelalte pentru țările socialiste și pentru alte țări (Afganistan, R.A.U., Coreea, India, Indonezia, Mongolia, Turcia, Yemen și Iugoslavia).

Pe specialități, minele de cărbuni înregistrează 20 de proiecte, instalațiile metalurgice — 58 centrale electrice — 62, uzinele chimice și rafinăriile de petrol — 48, iar diverse construcții mecanice — 64.

In perioada 1952—1958, circa 14 000 de specialiști sovietici au fost trimiși în țările enumerate mai sus pentru ajutor și îndrumare tehnică. In același interval, 12 000 de tehnicieni și ingineri din diferite țări au făcut stagiul de perfecționare, de specialitate, în universitățile, institutele politehnice și uzinele industriale din U.R.S.S.

* * *

Unele metale utiizate în sateliții artificiali lansați de U.R.S.S. După unele datalii publicate de revistele din U.R.S.S. sateliții artificiali sovietici folosesc:

— sodiu (circa 1 kg) pentru a crea o luminozitate temporară;

— aliaje de aluminiu și magneziu pentru protecția majorității instrumentelor de măsură, prin carcase ermetice construite din aceste aliaje;

— zinc și argint pentru bateriile electrice solare.

Satelitul Sputnik 3, care se rotește în jurul pămîntului în prezent, este prevăzut cu baterii constituite din celule cu siliciu, care transformă radiațiile solare în curent electric.

* * *

Utilizările actuale ale cobaltului. Producția mondială de cobalt este evaluată de revistele de specialitate la 21 000 t pentru anul 1958, față de 14 600 t din anul 1957. Circa 60% din această producție se extrage din minele din Congo Belgian, 20% din Canada, iar restul de 20% din S.U.A., Rodezia, Germania și Maroc.

Cobaltul intră în compoziţia diverselor aliaje care trebuie să reziste la temperaturi înalte şi la abraziune, cum şi în compoziţia aliajelor cu proprietăţi magnetice. De asemenea, intră — ca element principal — în compoziţia superaliajelor, denumite şi aliaje refractare şi utilizate la fabricarea unor piese şi organe ale turbinelor cu gaze şi a unor motoare cu reacţie, supuse la temperaturi de 1 000—1 200° şi la condiţii de lucru foarte severe.

Cobaltul prezintă utilitate la fabricarea oţelului pentru unelte. Din aliajele oţelurilor crom-tungsten-cobalt se fabrică unelte călite la temperatura de 1 300°. Aliajele de carbură de tungsten cu cobalt au utilizare la construcţia reactoarelor.

În industria petroliferă cobaltul este folosit drept catalizator, în amestec cu taliul (la sinteze chimice), iar în amestec cu alte metale în reacţiile de dehidrogenare şi de descompunere a etilenei, cum şi la reacţiile de desulfurare a uleiurilor brute.

O mare importanţă a dobîndit cobaltul 60 ca reactiv nuclear.

* * *

IUGOSLAVIA

Modernizarea minelor şi uzinelor de cupru. Iugoslavia posedă zăcăminte de minereu de cupru în regiunea Bor, la 200 km est de Belgrad, în apropiere de Porţile de Fier. Pînă la al doilea război mondial aceste zăcăminte au fost exploatate de o întreprindere cu capital francez. Alte zăcăminte de minereu de cupru exploatate din vechime se află în regiunea Majdanpeck.

În ultimii ani s-au mai executat lucrări de explorare care au dovedit existenţa unor rezerve de minereuri cu conţinut de 1% cupru.

O mare uzină de flotaţie este în construcţie la Majdanpeck, iar o uzină pentru prelucrarea cuprului metalic este în construcţie la Bor.

* * *

ANGLIA

Producţia de cărbune în anul 1958. După datele statistice publicate de Ministerul Britanic al Energiei, producţia de cărbuni a fost de 215 790 000 t, faţă de 223 630 000 t din anul 1957. Producţia anului 1958 reprezintă nivelul cel mai scăzut de producţie din perioada ultimilor zece ani.

Datele statistice arată o creştere a producţiei minelor exploatate la zi şi o scădere a producţiei minelor din subteran. Scăderea generală de producţie este datorită micşorării consumului intern de cărbuni şi scăderii exportului. La finele anului 1958 existau stocuri de 19,57 milioane tone, faţă de 8,57 milioane tone de la finele anului precedent.

Pentru a împiedica mărirea stocurilor în cursul acestui an, autorităţile şi întreprinderile interesate au decis închiderea a 36 mine de cărbuni.

* * *

R. P. BULGARIA

O nouă uzină de flotaţie în R. P. Bulgaria. În apropiere de localitatea Malko-Tîrnovo în munţii Strandja (Bulgaria) a fost dată în exploatare o nouă uzină de flotaţie.

Uzina echipată cu utilaj construit în ţară va prelucra la început 350 tone minereu de cupru şi fier pe zi. Capacitatea de prelucrare a uzinei va fi mărită în cursul anului 1960 pînă la 1 000 t minereu.

* * *

U.R.S.S.

Automatizarea maşinilor de zeţaj în U.R.S.S. Uzina electromecanică din Konotop (U.R.S.S.) a construit primele aparate destinate pentru automatizarea maşinilor de zeţaj la staţii de preparare.

Acest aparataj automatizează întregul proces de separare a cărbunelui de steril cu ajutorul apei şi aerului comprimat. Alimentarea aerului şi a apei în maşină se reglează în funcţie de regimul de funcţionare stabilit.

Descărcarea cărbunelui, produsului intermediar şi a sterilului se face complet automat. Productivitatea maşinii echipate cu un asemenea aparataj este aproape dublă faţă de maşinile construite pînă în prezent.

* * *

Un nou plug de abataj rapid. Colectivele institutului Donghiprouglemaş şi uzinei „Svet şahtera" din Harcov au elaborat proiectul tehnic şi de execuţie a instalaţiei rapide cu plug de abataj USB-1. Productivitatea instalaţiei este de 800 t cărbuni în 6 ore. Maşina este destinată pentru mecanizarea complexă a exploatării şi transportului cărbunelui în abataje, în cazul stratelor în grosime de 0,9—1,7 m. Plugul va fi utilizat în abataje cu lungime pînă la 150 m în strate cu cădere mică din bazinele Donet, Karaganda şi altele.

— o —

Documentare

622.26 : 622.023.6

Barbedette, R. şi Pautre, A. **Săparea galeriilor în teren dificil. Metoda injecţiilor în înaintare.** (Percement de galerie en terrain difficile. Méthode des injections à l'avancement). Monde Souterrain, Franţa, 25 (1959), nr. 112, p. 336—340, 10 fig.

La săparea galeriilor, întîlnirea unor pînze de apă sub presiune sau a unor roci neconsistente, acvifere, constituia pînă nu de multă vreme un obstacol, uneori de netrecut. Această situaţie s-a schimbat complet, prin aplicarea unei noi metode de forare şi de injecţie. În jurul frontului de înaintare se creează o zonă de protecţie etanşă, prin injectarea sub presiune a unei suspensii de ciment, cu diferite adaosuri, ca rumeguş de lemn, nisip şi substanţe gelifiante, în special silicat de sodiu. Operaţia se execută fie de la suprafaţă cînd acest lucru este posibil, sau chiar din frontul galeriei cu săpare. În acest din urmă caz se procedează în mai multe faze, pe tronsoane, realizînd zone etanşe, premergătoare frontului de săpare, de forma unor conuri de protecţie, care se îmbracă unul pe altul. În prealabil se execută foraje de recunoaştere a terenului. Se descriu o serie de astfel de şantiere. La unele din ele operaţia de injectare este telecomandată, de la un post central de comandă.

622.252.4

Novskii, I. S. şi Morozova, N. A.: **Săparea rapidă a puţului pentru schipuri la mina „Novo-Butovka"** (Skorostnaia prohadka skipovogo stvola na şahte „Novo-Butovka"), Ugoli U.R.S.S., 34 (1959), nr. 8, p. 22—24, 3 fig.

Cu ajutorul complexului de utilaje KS-1 m într-o lună s-au săpat şi armat 264,6 m de puţ cu diametrul util de 5,5 m. Complexul KS-1 m asigură executarea concomitentă a lucrărilor de săpare şi de susţinere definitivă cu beton armat monolit; mecanizarea integrală a procesului de încărcare şi de evacuare a sterilului împuşcat, armarea provizorie a puţului şi reducerea la minimum a duratei operaţiunilor auxiliare.

Se descrie organizarea muncii după graficul ciclic, arătîndu-se că productivitatea muncii creşte de 2—3 ori faţă de metoda obişnuită de săpare.

622.23.05 : 622.33

Tchoulakian, H. **Cîteva maşini moderne de tăiere folosite în minele**

de cărbuni franceze. (Quelques machines modernes d'abattage en tailles utilisées dans les houillières françaises). Monde Souterrain, Franța, 25 (1959), nr. 112, p. 313—322, 18 fig.

Introducerea susținerii mecanizate, în consolă, a fronturilor de tăiere, precum și a transportoarelor blindate a permis aplicarea pe o scară tot mai mare a mașinilor de tăiere. Aceste mașini se pot grupa în patru categorii principale, după caracteristicile organelor lor de tăiere a cărbunelui, care pot lucra fie ca un ferăstrău (haveze), fie ca o freză (mașini cu tobă de frezare), prin trepanare (mașini cu coroană rotativă), sau prin rindeluire. Pentru fiecare din aceste grupe se descriu principalele tipuri constructive existente în prezent, modul lor de utilizare și rezultatele obținute. De fapt, domeniul de utilizare al fiecărui tip de mașină este strict determinat de condițiile de zăcămînt, în special de calitatea și regularitatea acoperișului și culcușului, de grosimea stratului și de caracteristicile cărbunelui supus tăierii. Se recomandă utilizarea susținerii pășitoare, singura care poate să țină pasul în avansarea rapidă a frontului, realizată cu mașinile puternice și moderne de tăiere.

622.33 : 622.235.1

Ignatiev, A. D., Vatolin, E. S. și Adamidze, D. I.: **Afînarea și extragerea cărbunelui prin metoda împușcării găurilor adînci de sondă.** (Rîhlenie i vîemko uglia metodom vzrîvaniia dlinnîh skvajin), Ugoli, U.R.S.S. 34 (1959), nr. 8, p. 59—60, 2 fig. 1 tabl.

Analizînd rezultatele încercărilor făcute pentru perforarea în stratele groase de cărbune cu înclinare mare a găurilor de sondă de 30—40 m adîncime, care servesc pentru împușcarea cu buraj hidraulic, se constată că pentru a evita devierea sfredelelor trebuie folosite prăjini de dirijare cu filet elicoidal. Folosirea apei drept buraj mărește eficacitatea exploziei, micșorează formarea prafului și reduce consumul specific de exploziv.

622.619.3

Stassen, P.: **Aplicări ale screperului-răzuitor cu lanț.** (Applications du screper-rabot à chaine à la S. A. des Charbonnages du Bounier). In Ann. Min. Belg, Belgia, 1959, nr. 4. p. 339—359, 18 fig., 5 tabl.

Un strat de 28...36 cm grosime considerat ca neexploatabil a fost pus în exploatare cu screperul răzuitor cu lanț. Exploatarea se face complet mecanizat, fără personal în abataj, cu un screper-răzuitor ce se deplasează cu viteza de un metru pe secundă tras fiind de un lanț. Cele două motoare, acționate pneumatic, sînt amplasate în galeria de cap și în cea de bază a abatajului. Procedeul dă bune rezultate în strate cu grosimea între 27 și 70 cm și înclinare între 15 și 70°. O condiție a reușitei aplicării acestui procedeu este existența unui acoperiș care să reziste fără susținere la o deschidere de 1,5...1,6 m.

622.233.7 : 622.33

Kasianov, V. P.: **21.100 t de cărbune pe lună cu combina „Donbass".** (21.100 t uglia v meseaț na kombain „Donbass"). Ugol Uqrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 7, p. 28-29.

Prin organizarea ciclică în patru schimburi productive și datorită perfecționărilor aduse procesului tehnologic, o brigadă complexă dintr-un abataj frontal de 120 m lungime, a realizat cu ajutorul combinei „Donbass" o producție de 21.100 t cărbune într-o lună. Printre măsurile luate cele mai importante sînt: depășirea cu 120 m a abatajului cu galeria direcțională de transport; ceea ce a permis gararea a 40 de vagonete de mină la încărare în loc de 30, înlocuirea motorului combinei de 55 kW cu un motor de 75 kW.

622.233.4.85

Babenko, S. F. și Deadiura, A. F. **Perforatoare fără supape.** (Besklapannie perforatorî). Gornîi Jurnal, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 5, p. 24—26, 2 fig., 2 tabl.

In U.R.S.S. au fost proiectate și fabricate cu titlu experimental perforatoarele pneumatice PR-21 manual și PT-35 pe coloană. Se descrie principiul de funcționare și construcția acestor perforatoare, a căror particularitate constă în faptul că distribuția aerului se face fără supape sau sertare. Aerul comprimat acționează din această cauză cu expansiunea fracționată, sporind astfel randamentul perforatorului cu circa 50% față de tipul cu supapă. De asemeni presiunea aerului la ieșirea din perforator scade, ceea ce micșorează zgomotul produs de perforator.

622.33.001.5

Flake, F.: **Cercetări asupra relației dintre aptitudinea cărbunilor de a fi desprinși și convergența rocei înconjurătoare.** (Untersuchung über den Zusammenhang zwischen dem gang der Kohle und der Rowergenz des Nebengesteine), Glückauf. R. F. Germană, 95 (1959), nr. 14, p. 857—874, 27 fig., 28 ref. bibl.

Cu ajutorul unei metode noi de măsurare, s-au studiat relațiile dintre aptitudinea cărbunilor de a fi desprinși cu ușurință din strat și convergența acoperișului și culcușului. S-a stabilit că această aptitudine nu este favorizată în mod substanțial de forțele care iau naștere sub influența presiunii stratelor în zona încă nedepilată a abatajului. In schimb s-a constatat că atît tăria cărbunilor cît și convergența — rezultată din lăsarea în jos a coperișului în zona frontului de abataj — provoacă o deplasare și o afînare a cărbunilor care ușurează extracția lor. Se propune ca noțiunea de „presiune utilă" în abataj să fie înlocuită prin expresia mai justă de „convergență utilă". Învățămintele obținute asupra acțiunii acestor factori studiați pot fi utilizate cu succes în mod practic pentru îmbunătățirea metodelor de tăiere a cărbunilor din abataj.

622.284.6.002.5

Klorikean, S. Iî. și Paramonov V. I.: **Rezultatele încercărilor susținerii mobile mecanizate pentru abataje.** (Rezultati ispitania peredvijnîh mehanizirovannîh krepei dlea ocistnîh zaboiev), Ugoli, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 8, p. 27—32, 4 fig.

Recent au fost executate încercările industriale ale următoarelor tipuri de susținere metalică mecanizată mobilă: susținerea M-9 compusă din stîlpi de front, care se mută manual și stîlpi de spate, care se mută cu ajutorul unui dispozitiv hidraulic; ea este destinată pentru exploatarea în strate subțiri cu înclinare mică, folosind combina UKT și transportorul cu raclete KS-15; susținerea M-81 compusă din elemente cu doi stîlpi pe care se sprijină grinzi și scuturi; deplasarea susținerii se obține cu ajutorul împingătoarelor hidraulice. Susținerea M-81 poate fi folosită în abatajele stratelor de 1,6...3,2 m grosime cu înclinare mică; susținerea — agregat A—2, compusă din elemente de abataj, care se deplasează odată cu transportorul și elemente de surpare, al căror pas de deplasare este de 0,8 m. Susținerea este destinată pentru strate de 0,85...1,8 m grosime cu înclinare mică, putînd fi folosită în abataje de 60 m lungime înzestrate cu plug de cărbune.

Incercările executate au arătat că prin introducerea susținerilor indicate volumul muncii la susținerea și dirijarea acoperișului în abatajele frontale scade de 2...4 ori și se realizează mecanizarea complexă.

622.47.001.5

Dokukin, A. V.: **Dezvoltarea iluminatului minier și problemele științei.** (Razvitie rudnicinogo osveșceniia i zadaci nauki). Ugoli U.R.S.S., 34 (1959), nr. 9, p. 6—9, 2 fig., 1 tabl.

Dată fiind importanța pe care o are iluminatul locului de muncă pentru desfășurarea în bune condițiuni a procesului de producție și pentru asigurarea securității muncii, se arată necesitatea elaborării normelor de iluminat pentru abataje și lucrări de pregătire. Ca măsură generală de îmbunătățire se propune aplicarea iluminatului combinat adică de la rețea și cu acumulatori, local pentru combine și mașini de încărcat și iluminatul mobil, cu lămpi cu inducție.

Lămpile electrice de mînă urmează a fi înlocuite cu cele de cap ; se recomandă introducerea lămpilor de mînă cu becuri luminescente. Pentru iluminatul de rețea se preconizează de asemeni folosirea lămpilor luminescente ușoare, înzestrînd instalațiile de transportoare deplasabile cu lămpi montate pe secțiile transportorului. Lămpile electrice de mină cu acumulatori prevăzute cu becuri luminescente dau un flux luminos de 1,5 ori mai mare decît becurile cu incandescență. Se recomandă fabricarea corpului lămpii din material plastic mai ușor și mai rezistent decît corpurile metalice.

622.477.6

Zaaneghin, D. A. și Zusman, A. S.: **Lampa antigrizutoasă de tip nou cu tub luminescent de de 15 W** (Novî vzrîvobezopasnî svetilnik s luministentnoi lampoi 15 wt). Ugoli U.R.S.S., 34 (1959), nr. 9 p. 24—26, 4 fig.

In urma folosirii în mină timp de 10 ani a tuburilor cu luminescență RVLA-15 s-a trecut la perfecționarea acestui tip, realizîndu-se lampa tip RVL-15, destinată iluminatului subteran în minele grizutoase, lampa care are o luminozitate de 540 lumeni și o greutate de 4,8 kg. Incercările efectuate cu lampa RVL-15 au dovedit că ea prezintă siguranță și eficacitate în exploatare ; schema lămpii elimină posibilitatea de ivire în rețeaua de iluminat a tensiunilor înalte. Un transformator TSȘ-2,5 poate alimenta 60 de tuburi RVL-15 în loc de 15 tuburi RVLA-15. Tuburile de protecție din sticlă organică asigură rezistența armăturii la șocuri mecanice. Greutatea lămpii RVL-15 este de 1,7 ori mai mică decît aceea a lămpii RVLA-15.

622.82 : 622.33

Iacimenev, V. I.: **Despre unii factori care influențează asupra izbucnirii focurilor subterane.** (O nekotorîh faktorah vliaușcih na vozniknovenie podzemnîh pojarov). Ugoli, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 9, p. 53—55, 2 tabl., 7 ref. bibl.

Din analiza datelor referitoare la izbucnirea focurilor subterane în minele bazinului Celeabinsk se constată că factorul principal este metoda de exploatare a zăcămîntului. Se impune studiul factorilor tehnico-minieri, care trebuiesc să indice metodele de exploatare prezentînd securitatea necesară în această privință. O atenție deosebită se va da găsirii schemelor de pregătire a cîmpurilor miniere. In bazinul Celeabinsk se recomandă mărirea înălțimii etajelor, exploatarea în retragere, iar pentru stratele de 3,5 m grosime, pregătirea cu galerii direcționale săpate în culcușul stratului.

622.42

Ciepiela, B.: **Distribuirea rațională a aerului în mine.** (Racjonalne vozprowadzenie powietrza w kopalni). Wiad. Gorn., R. P. Polonă, X (1959), nr. 7—8 p. 252—255, 12 fig.

Una din condițiile esențiale pentru realizarea aerajului rațional în mine este asigurarea unor curenți de aer independenți (de intrare și ieșire) în zonele respective ale minelor. In legătură cu aceasta se menționează respectarea principiului curenților normali (care nu își schimbă sensul sub influența variației rezistențelor aerodinamice în ramificații). Numai în condiții grele și justificate economic se pot admite sisteme cu curenți diagonali. De aceea în vederea realizării curenților stabili este necesar să se mărească secțiunea galeriilor principale, să nu se construiască diguri de aeraj la punctele principale de alimentare cu aer proaspăt și să nu se depășească vitezele maxime admise ale aerului în galerii.

622.411.511.21 : 622.33

Müller, F. A.: **Problema măsurărilor de praf în minele de huilă din Saxonia.** (Zum problem der Staubmessungen im sächsischen Steinberghau). Bergbautechn., R. D. Germană, 9 (1959), nr. 9, p. 481—484, 6 fig. 4 tabl.

Pe baza unor măsurări de praf s-a putut dovedi că o apreciere a concentrației de praf în atmosfera locului de muncă pe cale conimetrică și gravimetrică poate duce la rezultate eronate. De aceea se propune o nouă metodă după care conținutul de praf și conținutul de cenușă al prafului se determină prin numărarea pe discul conimetrului a petelor de praf calcinate și necalcinate. S-a alcătuit si o schemă care permite ca diferitele locuri de muncă să poată fi încadrate în 16 clase de nocivitate. Se mai propune ca probele luate gravimetric să servească numai pentru stabilirea conținuturilor specifice de silice ale prafului și ocazional și pentru determinarea conținutului de SiO_2 din aer în diferite puncte ale minei.

622,67 : 621.397

Belilovskii, E. S.: **Folosirea televiziunii industriale la instalații miniere de extracție.** (Primeneniie promîslennogo televideniia na sahtnom podiome), Gornîi Jurnal, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8, p. 49—50, 1 fig.

Introducerea televiziunii industriale permite controlul sectoarelor de producție depărtate de observator sau periculoase pentru el. Aplicarea televiziunii industriale în U.R.S.S. se face cu ajutorul tuburilor emițătoare de tip vidikon sau superortikon. Toate instalațiile industriale de televiziune constituie sisteme închise, transmisiunea făcîndu-se cu ajutorul unui cablu coaxial. Distanța între camerele de emisie pînă la blocul receptor nu depășește 1000 m. In funcție de condițiile locale de iluminare și de distanță se alege unul din următoarele tipuri : PTU-0, PTU-1, PTU-2, PTU-OM-1 sau PTU-2M. Se arată caracteristicile fiecărui din aceste tipuri de instalații. In bazinul Krivoi Rog prima instalație de televiziune a fost făcută în mina „Țentralnaia" pentru controlul, de către mecanicul mașinii de extracție, a rampei puțului. Obiectivul telecontrolului cuprinde rampa, ușile de protecție și coliviile. Instalația de tip PTU-OM permite mecanicului să se pregătească pentru pornirea mașinei înainte de a primi semnalul. In felul acesta se reduce durata ciclului de extracție. In același timp s-a dovedit că observația vizuală micșorează oboseala.

621.315.211 : 622

Csabay, A.: **Cabluri blindate, izolate cu cauciuc, pentru mine.** (Bányabeli árnyékolt gumitömlö kabelek), Bányeszat Lapok, R. P. Ungară, 92 (1959), nr. 7, p. 446—455, 21 fig., 5 ref. bibl.

La cablurile ecranate din mine se cunosc două posibilități principale pentru defectarea cablului, și anume scurtcircuitele interne și scurtcircuitele provenite din deteriorări exterioare. Pentru evitarea primei cauze fiecare fază trebuie blindată separat iar dacă un conductor de fază ajunge în contact cu propria sa armătură de blindaj, un releu deconectează imediat cablul; izolația fazelor se măsoară continuu cu un aparat de control al izolației, iar la degradarea izolației oricărei faze, curentul de descărcare crește, și releul de protecție sensibil la curentul de deranjament deconectează cablul.

Pentru evitarea scurtcircuitelor provocate din exterior este necesară o armătură de blindaj care îmbracă în întregime cablul.

In ultimul timp s-au introdus materiale semiconductoare pentru blindarea cablurilor. Trebuie să se respecte însă anumite condiții, între care și stabilitatea termică a semiconductorilor.

622.673.6

Strebelie, J.: **Rezultatele examenului magnetic al cablurilor de mină.** (Les résultats de l'examen magnétique des câbles de mines). In Ann. Min. Belg. 1959, 7—8 p. 777—784, 8 fig., 1 tabl.

Pentru asigurarea siguranței de funcționare a cablurilor de mină se folosesc aparate sensibile pentru detectarea firelor rupte. O metodă constă în efectuarea unui examen magnetic pe toată lungimea cablului cu înregistrarea semnalelor recepționate. Dintre diferitele variante ale acestei me-

tode cea care s-a impus este varianta cu magnetizare continuă la saturare. Una din condiţiile pe care aparatul detector trebuie să o îndeplinească este aceea de a nu da indicaţii parazitare atît de ordin electric cît şi de ordin mecanic. In acest sens s-au efectuat şi încercări din care s-a constatat că în condiţii identice porţiunile din cablu care dau zgomotul de fond maximum pe diagramă sînt cele mai deteriorate şi că între amplitudinea zgomotului de fond şi gradul de deteriorare există o relaţie liniară.

622.766 : 622.33

Sevcenko, A. I.: **Prepararea cărbunilor în medii dense.** (Obogaşcenie uglei v teajelîh suspensiiah), Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr .6, p. 19—21, 2 fig.

Se descriu schemele tehnologice de preparare a claselor mici şi mari de cărbuni în medii dense, folosind ca agent de îngreunare magnetita măcinată cu greutatea specifică de 4,2... 4,4. Datorită faptului că prepararea în mediu dens se face în circuit închis, pierderile de magnetită variază între 1...1,5 kg pentru 1 t de cărbune spălat. Se constată că, în cazul preparării prin zetaj, conţinutul de cărbune din mixte este de 20...25%, iar în cazul preparării în medii dense acest conţinut este de numai 2%. In felul acesta se recuperează 18..20% din pierderile de cărbune în mixte. Totodată metoda permite prepararea cărbunilor indiferent de variaţia conţinutului de steril.

622.755 : 622.33 : 621.928.3

Káplár, I. **Centrifuge folosite la prepararea cărbunilor.** (A szénelökeszitésbeni használatos centrifugák). In Bány. Lapok, R. P. Ungară, 92 (1959), nr. 8 p. 520—525.

Principalele caracteristici ale centrifugelor folosite la prepararea cărbunilor sînt: creşterea acceleraţiei produse de forţa centrifugă; indicele de separaţie (raportul dintre viteza de sedimentare în cîmpul forţei centrifuge, înmulţită cu durata centrifugării şi grosimea stratului de lichid în tambur), indicele de utilizare a rezistenţei admisibile a tamburului; puterea absorbită a centrifugii, cu referire specială la pierderile prin frecare. Coordonarea parametrilor variabili este foarte dificilă, de aceea proiectarea unei centrifuge bune pentru o anumită operaţie tehnologică se obţine numai prin aproximaţii succesive şi comparaţii între variante constructive şi tehnologice.

Pe baza indicilor caracteristici de mai sus, centrifugele destinate unor scopuri diferite au anumite construcţii optime justificate prin calcule hidraulice. Aceste construcţii sînt descrise şi ilustrate în articol, cu indicii respectivi, pentru operaţia de limpezire, de filtrare, de deshidratare şi de concentrare.

622.7—52 : 622.33

Uzină de preparare mecanică automatizată de cărbune. (Three-manplant). **Mechanization,** S.U.A., XXIII (1959), nr. 7, p. 81—85, 5 fig. 1 tabl.

Aplicarea principiilor automatizării la proiectarea şi conducerea unei uzine de preparare a permis tratarea a 2600 tone de cărbune pe zi cu numai 3 oameni. In articol, se dă diagrama procesului tehnologic, cu indicarea aparaturii utilizate. După spălare, materialul fin este uscat prin centrifugare. Transportul de la un aparat la altul se face pe benzi transportoare: cîntărirea şi luarea probelor din diferite puncte ale circuitului se fac tot automat. O serie de ciururi şi măcinări asigură sortarea cărbunelui la dimensiuni intermediare sub 10 cm şi final la 32 mm.

622.346.1 : 622.765087

Morawietz, H. J.: **O contribuţie la rezolvarea problemei flotării cromitului.** (Ein Beitrag zur Lösung des Problemes der Chromit — Flotation), **Erzmetall,** R. F. Germană, XII (1959), nr. 7, 309—321, 8, p. 388—393, 33 fig., 27 ref. bibl.

In vederea rezolvării problemei flotării minereurilor şi produselor de preparare sărace în cromit şi greu de preparat s-au întreprins o serie de cercetări. S-au studiat însuşirile de flotaţie ale mineralelor însoţitoare din minereul de crom, ca olivina şi crisotilul şi s-au efectuat încercări de flotare cu cromit pur, utilizîndu-se drept colectori cloruri pure primare şi cuaternare de alchilamină, acizi graşi saturaţi cu 12...18 atomi de carbon şi sulfaţi graşi de sodiu (Hexadecilsulfat). S-a dovedit că flotarea selectivă a cromitului pur este posibilă — în anumite condiţii de dozare, concentraţie şi aciditate. — atît cu colectori anionici, cît şi cu cei cationici. Flotarea selectivă a minereului de crom este influenţată într-o mare măsură de prezenţa în ganga minereului a unor minerale uşor solubile (săruri de Ca, Mg, Al si Fe). Cînd proporţia de astfel de substante depăşeşte o anumită valoare maximă, flotaţia devine neeconomică. O metodă care promite să aibă succes ar fi lesierea minereului de crom cu acid sulfuric sau bisulfat de amoniu, urmată de separarea cromitului din nămolul de sulfaţi.

622.647.1

Oboskalov, S. I.: **Transportor şerpuitor de tip nou, pentru mine de cărbune.** (Novîi izghibaiusciisia konveier dlia ugoinîh şaht), **Ugol,** U.R.S.S. 34 (1959), nr. 8, p. 48—50, 1 fig.

Recent a fost proiectat, construit şi încercat cu succes transportorul cu raclete şerpuitor KSTI-20 A, destinat transportului de cărbune în abatajele frontale din stratele subţiri (minimum 0,55 m grosime). Transportorul KSTI-20 este prevăzut cu două lanţuri articulate, cu raclete, avînd un debit de 80 t/h, şi fiind acţionat cu motor electric de 22 kW. O mufă de siguranţă cu alice asigură oprirea transportorului în caz de suprasolicitare. Lanţurile şi construcţia specială a jgheaburilor permit şerpuirea transportorului în plan orizontal, unghiul de deviere posibilă a unui jgheab faţă de altul fiind de 2,5...3°.

In felul acesta linia transportorului poate urmări linia variabilă a frontului de abataj.

622.625.24

Afanasiev, M. M., Tromza, I. S. şi Kabelkov, V. V.: **Curăţirea prin vibraţii a vagonetelor de mină.** (Vibraţionnaia ocistka şahtnîh vagonetok). **Gornii Jurnal,** U.R.S.S., 134 (1959), nr. 7, p. 56—59. 6 fig.

Se descrie dispozitivul pentru curăţirea prin vibraţie a vagonetelor de mină de 0,65 m³ şi de 1,5 m³. Dispozitivul este acţionat pneumatic şi cuprinde următoarele părţi componente: rama vibratorului, montată pe un culbutor rotativ, vibratorul, cilindrii şi plăcile de fixare, supapa de distribuţie a aerului comprimat şi conducta de alimentare cu aer comprimat. Dispozitivul de curăţire a vagonetelor prin vibraţie are următoarele avantaje faţă de curăţirea hidraulică: productivitatea de 5...10 ori mai mare; automatizarea procesului de curăţire, ceea ce conduce la mărirea capacităţii transportului cu 5...10%; costul redus, manipularea simplă, folosirea culbutoarelor rotative existente, cu modificări constructive neînsemnate.

622.273.216

Gehlen, E.: **Transportul descendent al rambleului.** (Das Abwärtsfördern von Bergen). **Glückauf,** R. F. Germană, 95 (1959), nr. 15, p. 934—941, 1 tabl., 5 ref. bibl.

Posibilităţile de utilizare ale diferitelor mijloace pentru transportul descendent al rambleului — conducte, descensoare cu trepte rigide şi amovibile, jgheaburi-spirale şi schipuri — sînt studiate şi analizate în mod critic, din punctul de vedere al comportării în exploatare, al spaţiului ocupat, al uzurii materialului şi al cheltuielilor de investiţie şi de exploatare. Se constată că descensoarele cu trepte amovibile au dat rezultatele cele mai bune, chiar şi pentru adîncimi mari de transport şi pentru rambleu de orice calitate, iar cheltuielile de investiţie sînt reduse. Conductele şi jgheaburile spirale au tendinţa să se înfunde, se uzează repede şi au nevoie de cheltuieli mari de întreţinere. Transportul cu schipul prezintă siguranţă mare în exploatare, dar în schimb reclamă cheltuieli mari de

investiție și de exploatare, astfel că folosirea lui trebuie examinată din punct de vedere economic de la caz la caz.

622.33 : 338.06

Lindenau, N. I.: **Orientările tehnice principale în dezvoltarea bazinului carbonifer Kuznețk în anii 1959—1965.** (Osnovnîe tehniceskie napravleniia razvitiia Kuznețkogo ugolnogo basseina v 1959—1965 gg). **Ugolî**, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 8, p. 12—18, 4 fig., 6 tabl.

Pentru a asigura în bazinul Kuznețk în cursul septenalului 1959—1965 creșterea producției de cărbuni cu 38,8% și a productivității muncii cu 30,4%, se preconizează dezvoltarea exploatărilor la zi și introducerea pe scară largă a hidromecanizării în exploatările subterane. In cadrul dezvoltării exploatărilor la zi se arată necesitatea introducerii utilajelor moderne și tehnicii noi. Pentru dezvoltarea hidromecanizării este necesară creșterea productivității instalațiilor hidraulice de 1,5...2 ori și îmbunătățirea tehnologiei. Se prevede reconstrucția și adîncirea a 48 de mine, și închiderea unor mine, care dau cărbune energetic de slabă calitate. La minele existente se prevede introducerea pe scară largă a mecanizării și automatizării, trecerea la mecanizarea complexă; mărirea capacității instalațiilor de transport; introducerea organizării ciclice a producției și adaptarea unor regimuri mai raționale de muncă în abataje. Ca metode noi se recomandă împușcarea cu găuri de mină adînci, care exclud necesitatea armării frontului de lucru. In strate cu înclinare mică se recomandă introducerea combinelor și susținerii hidraulice.

— o —

Activitatea A.S.I.T.

Consfătuirea A.S.I.T. a secției Mine și Geologie a Filialei București

In ziua de 17 noiembrie 1958, a avut loc în cadrul secției de Mine și Geologie A.S.I.T. a Filialei București, o consfătuire cu tema *„Metode noi și măsuri tehnico-organizatorice la forajul de explorare cu sondeuze"*.

In această consfătuire s-au prezentat patru referate, dintre care două de către Intreprinderea I.S.E.M., cu temele: *„Măsuri pentru mărirea vitezei mecanice la forajul cu sondeuze"* și *„Măsuri tehnico-organizatorice pentru mărirea eficacității lucrărilor de foraj cu sondeuze"* și două referate de către Intreprinderea T.E.P.D.M.N. cu temele: *„Metodele aplicate și rezultatele obținute de T.E.P.D.M.N. la forajul de explorare cu sondeuze"* și *„Rezultatele măsurătorilor și metodelor geofizice, aplicate în U.R.S.S., pentru explorarea și calculul rezervelor de cărbuni"*.

Referatele prezentate de I.S.E.M. au arătat că diversele metode de carotaj mecanic, utilizate pînă în prezent au domenii de aplicare care depind de duritatea rocilor traversate. Astfel, pentru obținerea unor viteze mecanice ridicate și a unor indici tehnico-economici corespunzători, forajul cu aliaje dure este aplicat numai la traversarea rocilor de categoria 1—7, forajul cu alice de fontă este aplicat la rocile de categoriile 8 și 9, parțial 10, iar forajul cu alice cilindrice de oțel la rocile de categoria 10—12. Alicele de fontă nu permit aplicarea unui regim de foraj rațional și forțat, datorită calității lor necorespunzătoare din punct de vedere al rezistenței la strivire. Vitezele mecanice ce se obțin în cazul forajului cu alice de oțel, fac ca aceasta să fie singura metodă ce poate fi utilizată în țara noastră pentru traversarea rocilor foarte tari și extra tari, pînă la introducerea carotajului cu scule cu diamante.

Datele de șantier obținute în urma folosirii alicelor de oțel, au arătat o creștere a vitezei mecanice de 0,5 pînă la 2,5 ori, o scădere a consumului de alice față de cel de fontă de 2—7 ori. Utilizarea alicelor cilindrice de oțel a dus la reducerea prețului de cost pe metru forat, cu 47%.

La traversarea rocilor de categoria 4—8, se folosesc frezele tip coroană, construite în două variante: a) cu arcuri reținătoare de probă: — b) cu suprafață redusă de tăiere (cu unghiuri negative, cu dinți în trepte).

Pentru rocile moi de categoria 1—4 se utilizează tipul de freză cu patru dinți, care au o suprafață redusă de contact cu roca și dau o viteză mecanică de două ori mai mare decît celelalte tipuri de freze utilizate pînă în prezent. In stadiu experimental se găsesc metodele de carotaj cu circulație de aer și noroi aerat. Rezultatele obținute pînă acum arată o creștere a vitezei mecanice de la 60 pînă la 80% și un consum de chimicale la tratarea noroiului, destul de redus.

Măsurile tehnico-economice luate în întreprinderile I.S.E.M. și T.E.P.D.M.N., în scopul îmbunătățirii indicilor de folosire a fondului de timp, măririi productivității muncii și reducerii prețului de cost sînt următoarele: a) folosirea turlelor în locul tripiedelor la forajul cu instalații KAM-500 la adîncimi de 170 m pentru terenuri de categoria 8—10 și la 250 m pentru forajele în formațiuni cu tărie 3—7; b) — folosirea instalațiilor cu viteză ridicată de înfășurare a cablului pe tobă de tipul ZIF conduce la reducerea timpului de manevră în medie 30%; — c) folosirea drillometrelor și a celorlalte dispozitive și aparate de măsură pentru controlul procesului de foraj și a regimului tehnologic ce se aplică, etc. Pentru îmbunătățirea indicelor de folosire a utilajelor și diminuarea timpului de montare și demontare, I.S.E.M. a trecut la utilizarea instalațiilor de mare mobilitate tip A.V.B., a șasiurilor de KAM-500 montate pe roți, la dotarea șantierelor cu instalații de rocadă și la întocmirea unor grafice de dotare și de lucrări. Pentru ridicarea productivității muncii, care a crescut la întreprinderea I.S.E.M. cu 149% față de cea din 1954, s-au folosit o serie întreagă de metode, ca: îmbunătățirea organizării producției, pregătirea cadrelor, întrecerea socialistă, scăderea timpului neproductiv, micșorarea timpului pentru operații auxiliare, etc. — Metodele menționate au contribuit și la o reducere simțitoare a prețului de cost, acesta reducîndu-se în 1959 față de 1958 în medie cu 21%.

Intreprinderea T.E.P.D.M.N. a obținut în anul 1959 în Valea Jiului viteze comerciale mai mari cu 50% față de cele realizate în anul 1958 și vitezele mecanice cu 16% mai mari. S-a menționat ca viteză comercială record cea de 300 m/granic lună, realizată cu o instalație ZIF 1200. Datorită măsurilor luate, deviația găurilor de sondă s-a micșorat, obținîndu-se în medie înclinări de 2°—5° pe suta de metri, iar în unele cazuri chiar sub această valoare. Aplicarea metodelor geofizice la găurile de sondă a condus la reducerea prețului de cost, înlocuind în majoritatea cazurilor recarotările nereușite în zone de cărbune. Utilizarea pe scară mai largă a acestor metode a permis o inventariere mai corectă a stratelor de cărbune traversate, atît ca număr, cît și ca grosime. Datele geofizice obținute prin aceste măsurători au contribuit la stabilirea unei rezerve suplimentare de cărbune. Metodele indicate au condus la reducerea prețului de cost cu 13% în anul 1959 față de anul 1958, pentru lucrările din Valea Jiului.

In referatul cu tema: „Studiul aplicării în U.R.S.S. a metodelor geofizice în sonde pentru explorarea și calculul rezervelor de cărbuni" s-a arătat că în U.R.S.S. măsurătorile geofizice sînt utilizate pe scară largă pentru explorarea zăcămintelor de cărbuni prin sonde, în

fiecare an efectuîndu-se mai mult de 3,1 milioane metri de carotaje geofizice pentru explorarea cărbunilor.

Utilizînd un complex de procedee electrice şi radioactive, completate printr-un număr minimal de probe de teren luate cu ciupitorul lateral, în U.R.S.S. se asigură identificarea stratelor de cărbuni, se precizează grosimea, structura şi adîncimea lor, conţinutul de cenuşe, umiditate, substanţe volatile, densitate, conţinutul de sulf etc.

Pentru a controla precizia şi exactitatea celor două metode de explorare, carotaj geofizic şi carotaj mecanic, s-a făcut un studiu comparativ între rezultatele date de aceste metode de explorare şi datele obţinute prin exploatările ce au ajuns pînă la sondele de explorare. Studiile efectuate au demonstrat superioritatea datelor cantitative furnizate de carotajele geofizice asupra carotajului mecanic şi cel puţin egalitatea rezultatelor calitative.

In U.R.S.S. constatîndu-se eficacitatea mare a măsurătorilor geofizice şi deci importanţa lor în privinţa preciziunii şi economicităţii rezultatelor, s-a trecut la omologarea rezervelor de cărbune pe baza datelor de carotaj geofizic. Introducerea acestor metode progresiste în practica întreprinderilor de explorare pentru cărbuni din U.R.S.S., a îmbunătăţit calitatea documentaţiei geologice, a dublat viteza de foraj şi a redus la jumătate costul explorărilor pentru zăcămintele de cărbune.

Din concluziile care s-au tras, pe marginea referatelor prezentate şi a discuţiilor purtate, au reeşit următoarele:

Dezvoltarea forajului de explorare pentru identificarea zăcămintelor de minerale utile şi determinarea rezervelor, ca urmare a directivelor Congresului al II-lea al P.M.R. şi Plenarei C.C. al P.M.R., din 26—28 noiembrie 1958, a avut ca rezultat perfecţionarea metodelor înaintate de lucru, ceea ce a condus la mărirea productivităţii muncii, îmbunătăţirea indicilor tehnico-economici şi reducerea preţului de cost.

Colectivele întreprinderilor de explorări cu sondeuze, s-au preocupat de găsirea şi aplicarea metodelor cele mai bune pentru mărirea vitezei mecanice, îmbunătăţirea recuperajului, micşorarea timpului neproductiv prin reducerea avariilor, micşorarea timpului consumat pentru completarea lacunelor în recuperaj prin procedee geofizice, micşorarea timpului de reparaţii, reducerea devierilor găurilor, introducerea celor mai corespunzătoare utilaje de fund şi de suprafaţă, măsurarea devierilor găurilor prin aparatură de precizie etc.

Pe baza propunerilor prezentate de referenţi şi pe baza discuţiilor purtate, s-au făcut recomandări de măsuri pentru continuarea dezvoltării tehnicii forajului cu sondeze, îmbunătăţirea continuă a indicilor tehnico-economici şi reducerea preţului de cost.

Printre aceste măsuri, se enumără: 1) — înlocuirea actualelor instalaţii KAM-500 cu instalaţii ZIF 650 şi ZIF 1200 de mare productivitate; utilizarea noilor instalaţii de foraj cu sondeze de tip UAB şi VITR-1, cu un randament ridicat; utilizarea electroburelor şi turboburelor cu diametre mici (sub 5"), construirea de instalaţii montate pe tractoare KD-35 pentru a se asigura o mare mobilitate; 2) — modernizarea actualelor tipuri de instalaţii şi a celorlalte elemente ale utilajului de foraj prin folosirea ultimilor realizări tehnice în domeniul construcţiilor de maşini; 3) — înlocuirea motoarelor de 25 CP cu motoare KD-35 sau TN-51; 4) generalizarea folosirii turlelor de 16 şi 18 m; 5) — construirea unui mast adaptabil forajului cu sondeuze; 6) — introducerea pe scară largă a prăjinilor grele de $3^1/_2$" şi ϕ 114 şi a celor de 2,7/8"; 7) — construirea în ţară, după modelul sovietic şi introducerea în şantiere a elevatoarelor automate, pentru prăjini, precum şi a dispozitivelor de înşurubare şi deşurubare, etc.

In legătură cu extinderea aplicării metodelor noi, s-au făcut următoarele recomandări: 1) — generalizarea aplicării metodelor de foraj cu alice cilindrice de oţel, în rocile de categoria 10—12; 2) — revizuirea standardelor existente pentru alicele de fontă şi întocmirea standardului pentru alice de oţel, care să aibă la bază experienţa sovietică; 3) — adaptarea integrală a prevederilor GOST 6250—1959, privitoare la capetele de carotieră pentru alice şi modificarea normelor CG în consecinţă; 4) — introducerea frezelor autoascuţitoare după documentaţia sovietică; 5) — studierea şi stabilirea unei game unice de construcţie a granicelor de sondă pentru forajul cu sondeuze; 6) — extinderea utilizării frezelor cu suprafaţă redusă de tăiere; 7) — continuarea experimentărilor forajului cu aer şi cu noroi aerat; 8) — construirea în ţară, în cantităţi suficiente, a aparaturii necesare măsurătorilor de deviere în găurile de sondeze şi efectuarea măsurătorilor la toate găurile; 9) — introducerea măsurătorilor geofizice la toate forajele cu sondeuze şi dotarea întreprinderilor cu aparatura necesară; 10) — studierea influenţei apăsării axiale asupra măririi vitezei de avansare şi recuperabilităţii probelor de teren.

Ca măsuri generale s-au preconizat următoarele: 1) — înfiinţarea unui institut specializat, care să urmărească toate problemele de tehnologie a forajului cu sondeze, a introducerii metodelor noi şi a studierii şi extinderii metodelor geofizice; 2) — introducerea schimbului de experienţă pe şantiere şi întreprinderi; 3) — trimiterea de specialişti în străinătate pentru studierea metodelor avansate de lucru, cunoaşterea procedeelor tehnologice noi din aceste ţări şi introducerea lor şi la noi în ţară; 4) — redactarea unui buletin trimestrial, care să oglindească stadiul tehnic al lucrărilor de foraj cu sondeze şi problemele ce se ridică.

Ca urmare a problemelor ridicate prin referatele prezentate, a recomandărilor şi concluziilor trase, pe baza discuţiilor purtate, s-a ajuns la concluzia că, conferinţa şi-a atins scopul şi s-a recomandat ţinerea periodică de asemenea consfătuiri în cadrul secţiei A.S.I.T. Mine şi Geologie, la nivelul întreprinderilor.

Ing. C. RUSIN

— o —

MAGY. ORSZ. KÖNYVTÁR · MŰSZAKI · 1883

Revista MINELOR

EV. MINELOR
VOLUMUL 11
MARTIE
3
PAG. 89 – 136
1960
ASIT
BUCUREŞTI

Martie
1960
Anul XI
Nr. 3

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

* * *: *Ședința lărgită a Consiliului Central ASIT — Unele concluzii privind activitatea ASIT* . . . . . 91— 92

LUNGU ANTON: *Relații cantitative în lucrări radiometrice la zăcămintele de uraniu* . . . . . 93—100

PAUCĂ M. MIRCEA: *O ramură a geofizicii în plin progres: Radiometria* . 101—104

TĂTARU SEVER: *Prelucrarea minereurilor sărace de uraniu în țările capitaliste* 105—114

SCURTU NICOLAE: *Pierderile de exploatare în substanța minerală utilă la minele de cărbune* . . . . . 115—118

MUREȘAN EUGEN: *Determinarea secțiunilor optime ale lucrărilor miniere din punct de vedere al aerajului* . . . . . 119—122

BERAR ULISE: *Considerentele care trebuie să stea la baza normelor de deviz pentru explorări geologice prin sondeze* . . . . . 122—123

SZEMETI LUDOVIC și DOROGHI ZOLTAN: *Câteva aspecte tectonice ale zăcământului de cărbune de la Mina Doman* . . . . . 124—127

MARINESCU IOAN: *Noi observații asupra geologiei tunelului Teliu* . . 127—130

BONEA IOAN: *Despre trilaterație* . . . . . 131—133

NOUTĂȚI TEHNICE

DOCUMENTARE

Clișeul de pe copertă: Instalație de transport pentru exploatările miniere subterane.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR BUDAPEST

REVISTA MINELOR

ANUL XI — Nr. 3 — MARTIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

* * *: **Расширенное заседание Центрального Совета АСИТ. Некоторые заключения о деятельности АСИТ.**
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3 стр. 91–92

Лунгу А.: **Количественные соотношения в радиометрических работах проводимых на ураниевых месторождениях.** В статье представлены ураниевые месторождения, исследуемые при помощи измерений естественной радиоактивности в глубоких скважинах и различных измерений, проводимых при вскрышных работах.
После нескольких примеров, иллюстрирующих радиометрический способ измерения, указаны пересчетные формулы для оценки содержания металла в ураниевых рудах.
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 93–100

Пэука М. М.: **Радиометрия — одна из быстро развивающихся отраслей геофизики.** Дан общий обзор нового метода геофизической разведки. Изложены: исторический очерк метода, физические основы, измерительная аппаратура, а также применение в геологии. Особо рассматриваются методы полевых работ, возможности применения и развития радиометрии в РНР.
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 101–104

Татару С.: **Переработка бедных ураниевых руд в капиталистических странах.** Статья является монографическим исследованием, в основу которого положены доклады представленные на Женевской конференции по вопросам использованія атомной энергии в мирных целях, состоявшйся в сентябре 1958 года. Подробно рассмотрены: ураниевые руды и запасы, методы переработки беных руд и комплексное использование сырья.
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 105–114

Скурту Н.: **Эксплуатационные потери полезного ископаемого в угольных шахтах.** На основе советской специальной литературы разбирается вопрос потерь полезного ископаемого. В СССР этот вопрос изучается давно, причем разработанные решения подтверждены на практике в многочисленных шахтах.
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 115–118

Мурешану Е.: **Определение оптимальных сечений горных выработок с точки зрения вентиляции.**
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 119–122

Берар У.: **Соображения лежащие в основе сметных норм для креулисного бурения.**
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 122–123

Семети Л. и Золтан Д.: **Некоторые аспекты тектоники угольной залежи шахты Доман.**
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 124–127

Маринеску И.: **Новые данные о геологии тонеля Телиу.**
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 127–130

Боня И.: **О трилатерации.** Вкратце рассматриваются физические методы измерения применяемых в трилатерации протяжений: метод радар, метод Шорана и метод Бергстранда.
Rev. Minelor, 11 (1960), № 3, стр. 131–133

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОВОСТИ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

*** **The enlarged session of the ASIT-Central Council. Some conclusions about ASIT-activities.**
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 91–92

Lungu A.: **Quantitative relations in radiometric work at uranium deposits.** The paper is concerned with the uranium deposits investigated by means of natural measurements in deep drilling and of various measurements in opening operations.
After giving several examples illustrating the way of radiometric measuring, the author indicates the transformation relations for estimating the metal content in uranium ores.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 93–100

Paucă M.: **A branch of geophysics in full advance: the radiometry.** A new geophysical prospection method is presented in a comprehensive survey. The history of this method, its physical foundations, the measuring instruments and devices, as well as the geological applications are outlined.
The methods of working on the site, the possibilities of applying and developing radiometry in Rumanian Peoples Republic are emphasized.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 101–104

Tătaru S.: **Treating the low grade uranium ores in the capitalist countries.** The present paper constitutes a monographic study starting from the communications delivered at the Conference for using nuclear power for peaceful purposes, held in Geneva, in September 1958. There are briefly reviewed: uranium ores and reserves, metahodes of workingap low grade ores and the complex utilisation of raw-materials.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 105–114

Scurtu N.: **Losses of useful mineral substance during the extraction at the coal mines.** The problem of losses is presented, based on the speciality literature from the Soviet Union, where this problem was broached for a long time and where solutions, verified in mining practice on a great number of mines, were found.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 115–118

Mureşanu Eugen: **Determining the optimum sections of mining work considered from the ventilation standpoint.**
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 119–122

Berar U.: **Considerations on which are to be founded the estimates norms for geological explorations by means of coring outfits.**
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 122–123

Szemeti L. and Zoltán D.: **Some tectonic aspects of the coal deposit of the mine Doman.**
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 124–126

Marinescu I.: **New observations on the geology of tie tunnel Teliu.**
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 127–130

Bonea I.: **About trilateration.** The physical methods of measuring the lengths applied in trilateration: the Radar method, the Shoran method and the Bergstrand method, are briefly analyzed.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 131–133

ENGINEERING NOVELTIES

DOCUMENTATION

INHALTSVERZEICHNIS

***Die erweiterte Sitzung des ASIT-Zentralrats. Einige Schlussfolgerungen über die ASIT-Tätigkeit.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 91—92

Lungu A.: **Quantitative Beziehungen bei der radiometrischen Untersuchung der Uranlagerstätten.** Die Arbeit bezieht sich auf die Uranlagerstätten die durch Mesungen der natürlichen Radioaktivität in den Tiefbohrungen und durch veschiedene radiometrische Messungen in Aussichtungsbauen untersucht werden. Nach einigen Beispielen, die die Arbeitsweise der radiometrischen Messungen erläutern, gibt man die Vervollungsbeziehungen für die Schätzung des Metallgehaltes der Uranerze an.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 93—100

Paucă M.: **Ein Zweig der Geophysik in vollem Fortschritt. Die radiometrische Messung.** In dem Aufsatz werden die geschichtliche Entwicklung, die physikalischen Grundlagen, die Messgeräte als auch die geologische Anwendung einiger neuen Verfahren der geophysikalischen Forschung: die radiometrische Messung, dargestellt. Besonders die praktischen Arbeitsmethoden, die Anwendungsmöglichkeiten und die Entwicklung der radiometrischen Messmethode in der R.V.R. werden betont.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 101—104

Tătaru S.: **Die Vorbereitung der armen Uranerze in den kapitalistischen Ländern.** Der Aufsatz enthält eine monographische Studie die sich auf die Mitteilungen der Genfer Konferenz von September 1958 für die Benutzung der Kerneenergie zu Friedenszwecken stützt. Man behandelt die Uranerze und -vorräte, die Vorbereitungsverfahren der armen Erze und die Möglichkeiten einer vollständigen Verwertung dieser Rohstoffe.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 105—114

Scurtu N.: **Betriebsverluste an nützlichen Stoff in den Kohlengruben.** Der Verfasser betrachtet das Problem der Betriebsverluste an nützlichen Stoff in den Kohlengruben, auf Grund der Fachliteratur der U.d.S.S.R. wo dieses Problem seit lange behandelt und praktisch gelöst und erprobt wurde.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 115—118

Mureşan E.: **Die Bestimmung der optimalen Querschnitte von Grubenbauen bei der Bewetterung.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 119—122

Berar U.: **Grundsätze bei der Ermittlung der Kostenanschläge für die geologische Schürfbohrung.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 122—123

Szemeti L. und Zoltán D.: **Einige tektonische Aspekte der Kohlenlagerstätten von Doman.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 124—126

Marinescu I.: **Neue Bemerkungen über die Geologie des Teliu-Tunnels.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 127—130

Bonea I.: **Über die Funklängenbestimmung.** Man gibt eine kurzgefasste Beschreibung der in den Funklängenbestimmung angewandten Messverfahren; das Radar-, Shoran- und Bergstrandverfahren.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 131—133

TECHNISCHE NEUHEITEN

DOKUMENTATION

SOMMAIRE

*** **La séance élargie du Conseil Central de l'ASIT. Quelques conclusions sur l'activité de l'ASIT.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 91—92

Lungu A.: **Relations quantitatives dans les travaux radiométriques pour la recherche des gisements d'uranium.** L'article se rapporte aux gisements d'uranium qui sont étudiés par la méthode du carottage radioactif naturel dans les sondages et par des mesurages radiométriques dans les galeries d'exploration et d'exploitation. Après quelques exemples illustrant les méthodes de travail employées, on donne les relations de transformation pour l'évaluation de la teneur en métal du minerai.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 93—100

Paucă M. M.: **Une branche de la prospection géophysique en plein progrès: la radiométrie.** On expose une nouvelle méthode de prospection géophysique: la mesure radiométrique. On fait l'historique de la méthode et l'on décrit les bases physiques, les appareils et les applications géologiques du mesurage radiométrique. Spécialement soulignées sont les méthodes pratiques de travail sur le terrain, les possibilités d'application et le dévelopement de la radiométrie dans la R.P.R.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 101—104

Tătaru S.: **La préparation des minérais d'uranium pauvres dans les pays capitalistes.** L'article contient une étude monographique basée sur les communications faites à la Conférence pour l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire, qui a eu lieu à Genève en Septembre 1958. On passe en revue les minérais et les réserves d'uranium et l'on fait des considérations sur les possibilités de la mise complète en valeur de cette matière première.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 105—114

Scurtu N.: **Pertes d'exploitation en substance minérale utile dans les mines de charbon.** On présente le problème des pertes de substance utile, ayant à la base la littérature de spécialité de l'U.R.S.S., où ce problème a été abordé et résolu depuis longtemps, les solutions trouvées étant vérifiées dans la pratique sur un grand nombre de mines.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 115—118

Mureşan E.: **La détermination des sections optima des travaux miniers au point de vue de l'aérage.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 119—122

Berar U.: **Considérations sur l'élaboration des normes de devis pour l'exploration géologique à sondeuses.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 122—123

Szemeti L. et Zoltán D.: **Quelques aspects tectonique du gisement de charbon de Doman.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 124—126

Marinescu I.: **Nouvelles observations sur la géologie du tunnel de Teliu.**

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 127—130

Bonea I.: **Sur la trilatération.** On décrit les méthodes de mesurage des longueurs par radiolocation appliquées dans la trilatération: la méthode Radar, Shoran et Bergstrand.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 3, p. 131—133

NOUVEAUTÉS TEHNIQUES

DOCUMENTATION

Şedinţa lărgită a Consiliului Central ASIT

Unele concluzii privind activitatea ASIT

In ziua de 30 ianuarie a avut loc şedinţa lărgită a Consiliului Central ASIT la care au luat parte membrii Consiliului Central, preşedinţi ai filialelor şi ai unor cercuri ASIT fruntaşe, din Capitală şi din ţară, reprezentanţi ai unor ministere, ai Consiliului Central al Sindicatelor şi ai unor instituţii şi organizaţii centrale.

Şedinţa a fost prezidată de tov. prof. dr. ing. *Ştefan Bălan.*

După cuvîntul de deschidere al tov. ing. *Şt. Bălan,* vicepreşedinte al ASIT, tov. ing. *O. Russu,* prim secretar al Consiliului Central ASIT, a prezentat darea de seamă cu privire la activitatea depusă de Asociaţie în anul 1959 şi planul de muncă pe anul 1960 *). Raportul de activitate a suscitat ample discuţii, la care au luat parte numeroşi participanţi la şedinţă. Darea de seamă, ca şi discuţiile purtate pe marginea ei, au evidenţiat marele volum de muncă depus de cercurile, filialele şi secţiile de specialitate ASIT pentru traducerea în viaţă a sarcinilor plenarelor C.C. al P.M.R. din noiembrie 1958 şi iulie 1959, privind dezvoltarea rapidă a economiei ţării şi ridicarea nivelului de trai.

Lucrările şedinţei Consiliului Central ASIT au scos din nou în evidenţă că sarcina centrală a Asociaţiei este promovarea cu fermitate a tehnicii noi în producţie. Numeroşi vorbitori au subliniat faptul că organizaţiile ASIT trebuie să dea cea mai mare atenţie aplicării tehnologiilor noi, mecanizării şi automatizării proceselor de producţie.

Pentru informarea membrilor ASIT despre dezvoltarea tehnicii noi şi aplicarea ei în producţie, s-a apreciat ca foarte pozitivă organizarea de sesiuni tehnico-ştiinţifice în cercuri; dacă în anul 1959 au fost organizate peste 240 sesiuni tehnico-ştiinţifice, s-a cerut ca în anul 1960 fiecare cerc ASIT să organizeze cel puţin o sesiune tehnico-ştiinţifică, atrăgînd în organizarea ei oameni de ştiinţă, cercetători şi specialişti din afara întreprinderilor care au preocupări legate de producţie.

Atrăgînd în jurul lor un activ mai larg de ingineri şi tehnicieni, colaborînd mai bine cu organele sindicale şi îndrumate mai îndeaproape de organele de partid, cercurile şi filialele au fost în măsură în anul 1959 să mobilizeze o masă mult mai mare de muncitori, ingineri şi tehnicieni pentru aplicarea largă a tehnicii noi, valorificarea resurselor din întreprinderi şi realizarea de economii.

Creşterea volumului activităţii a fost însoţită de o creştere calitativă a muncii ASIT, în sensul că nivelul ei tehnico-ştiinţific a sporit ca urmare a atragerii mai largi a cadrelor didactice şi a specialiştilor din intitutele de cercetări şi învăţămînt tehnic superior, orientarea ei a fost mult mai bine precizată.

Din discuţii a reieşit că trebuie pus un accent deosebit pe extinderea micii mecanizări, în vederea creşterii productivităţii muncii şi eliminării strangulării în producţie.

La acţiunea de introducere a tehnicii noi în producţie s-a cerut extinderea experienţei pozitive a unor cercuri şi filiale ASIT de creare a brigăzilor de colaborare dintre oamenii de ştiinţă şi specialiştii din producţie.

Conferinţele pe ramură care urmează să aibă loc în cursul anului 1960 vor face de asemenea o analiză a nivelului de aplicare a tehnicii noi, stabilind măsuri pentru ridicarea tehnicităţii în ramurile respective.

O atenţie sporită s-a acordat problemelor de proiectare şi cercetare, domeniu în care s-au înregistrat progrese însemnate.

Participanţii au subliniat că Asociaţiei îi revine sarcina să-i ajute pe proiectanţi de a fi înarmaţi cu cele mai noi realizări din ţară şi de peste hotare, să întocmească proiecte folosind soluţii tehnice moderne şi în acelaşi timp cu o bună eficienţă economică; s-a cerut ca proiectanţii să fie atraşi într-o mai mare măsură în activitatea ASIT, cum ar fi în consfătuiri, dezbateri, schimburi de experienţă etc.

O atenţie deosebită se acordă în primul rînd proiectanţilor din uzine şi de la institutele regionale de proiectări.

In privinţa cercetării s-a cerut să se dezvolte şi să se extindă cercetarea în uzine şi fabrici, strîns legată de nevoile curente ale producţiei şi de necesitatea aplicării tehnologiilor noi în fabricaţie.

In şedinţa Consiliului s-a discutat pe larg şi despre dezvoltarea mişcării de inovaţii în anul care a trecut. După datele Oficiului de Stat pentru Invenţii creşterea numărului de propuneri de inovaţii şi a cuantumului economiilor este de numai 5%. S-a arătat că, acolo unde cercurile ASIT nu se ocupă de inovatori într-o suficientă măsură (Combinatul Reşiţa, Uzina „Mao-Tze-dun", Uzina „Timpuri Noi" şi altele), mişcarea de inovaţii lîncezeşte. A rezultat că cercurile şi filialele ASIT trebuie să se ocupe cu toată răspunderea de stimularea şi sprijinirea mişcării de inovaţii ca pîrghie însemnată a progresului tehnic.

Problemele folosirii rezervelor interne din întreprinderi şi reducerii preţului de cost au constituit o preocupare generală în Asociaţie. ASIT şi-a adus contribuţia la crearea unei opinii active de masă în rîndul muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor în direcţia folosirii complete a capacităţii lor de producţie, a reducerii consumurilor specifice de materiale şi combustibil şi implicit a reducerii preţului de cost.

In colectivele formate pe secţii, ateliere şi întreprinderi, sau la nivelul regiunilor şi raioanelor au activat şi activează mii de membri ASIT trimişi de cercuri şi filiale care studiază cu răspundere posibilităţile nefolosite pentru creşterea producţiei şi productivităţii muncii

*) Darea de seamă s-a publicat în gazeta „Tehnica Nouă", nr. 245.

şi întocmesc propuneri judicioase pentru punerea lor în valoare. A fost dată ca exemplu acţiunea largă care se desfăşoară în producţie, în aproape toate întreprinderile din regiunea Ploeşti, pentru descoperirea rezervelor producţiei, acţiune dusă în comun de cercurile ASIT şi comitetele sindicale sub îndrumarea Comitetului Regional de Partid.

In cuvîntul rostit în cadrul şedinţei plenare a Consiliului Central, inginerul *C. Fotescu,* prim-secretar al Filialei Ploeşti, a subliniat că rodul colaborării dintre filiala ASIT şi Consiliul sindical al Regiunii Ploeşti îl arată şi creşterea continuă a volumului de economii personale ale fiecărui membru ASIT.

De asemenea, în şedinţă s-a cerut să se intensifice de către ASIT acţiunea de informare şi documentare asupra tehnicii noi; în acest sens s-a cerut să se intensifice organizarea de cursuri tehnice la filiale şi de cursuri de specializare pentru ingineri în Bucureşti şi alte centre, publicaţiile ASIT să mărească numărul de articole şi note documentare asupra experienţei pozitive şi tehnicii noi din ţară şi de peste hotare, pentru ca în acest fel valoarea tehnico-ştiinţifică a activităţii ASIT să se ridice la un nivel mai înalt. Tot în acest scop este indicată folosirea mai intensă a membrilor ASIT care participă la conferinţe şi congrese în străinătate, intensificarea schimbului de experienţă, atît în ţară, cît şi cu alte ţări etc. Participanţii au mai sugerat Biroului Consiliului Central posibilitatea apariţiei unor noi reviste pentru ramuri noi ale tehnicii, ca de pildă: mase plastice, sudură, mecanizare şi mică mecanizare şi altele. De asemenea s-a cerut ca I.D.T. să creeze în centrele importante filiale I.D.T., care să colaboreze cu filialele ASIT.

Participanţii la şedinţă au arătat necesitatea unei mai intense popularizări a noilor produse romîneşti, pentru a putea fi mai larg folosite.

Problema înfiinţării Casei Inginerului şi Tehnicianului în Bucureşti, ca şi în alte centre, a fost din nou ridicată de mai mulţi dintre participanţi, insistîndu-se asupra rolului ei important în dezvoltarea activităţii Asociaţiei şi a strîngerii legăturilor între membrii ASIT. In acest sens a suscitat interes expunerea făcută de tov. *V. Rosin,* prim-secretar al Filialei ASIT Constanţa, care a arătat că la Constanţa se va construi o Casă a Inginerului şi Tehnicianului prin mijloace financiare proprii, respectiv prin contribuţia fiecărui membru ASIT.

In legătură cu problemele organizatorice s-a remarcat faptul că membrii Biroului Consiliului Central ASIT s-au deplasat în anul 1959 mai mult la filiale, avînd în felul acesta posibilitatea să cunoască mai bine problemele ce preocupă pe ingineri şi tehnicieni, să ia unele măsuri în sprijinul membrilor ASIT şi să îndrumeze cercurile şi filialele ASIT.

S-a cerut secţiilor de specialitate ale Consiliului Central să dea un sprijin mai concret secţiilor de la filiale, îndrumîndu-le mai bine în muncă şi organizînd în colaborare mai multe consfătuiri şi schimburi de experienţă.

De asemenea, s-a ridicat problema cuprinderii în ASIT a cît mai mulţi ingineri şi tehnicieni, arătîndu-se că în prezent sînt membri ASIT numai o treime din numărul existent; de asemenea, s-a arătat necesitatea organizării de cercuri ASIT în institutele de învăţămînt tehnic superior, îndeosebi în Bucureşti, unde nu există, astfel încît cadrele didactice să fie atrase în activitatea ASIT.

A fost apreciată pozitiv întărirea colaborării dintre ASIT şi sindicate, pe toate planurile, ca şi pe plan central; secţiile de specialitate ale Consiliului Central ASIT şi Comitetele centrale ale uniunilor sindicale pe ramuri şi-au pus de acord planurile de muncă şi au stabilit un număr de acţiuni care vor fi organizate în comun.

Şedinţa lărgită a Consiliului Central ASIT s-a preocupat de creşterea eficacităţii activităţii ASIT, cerînd ca concluziile şi recomandările consfătuirilor să privească în principal pe membrii şi organizaţiile ASIT şi să se urmărească sistematic modul cum filialele, secţiile şi cercurile ASIT aplică aceste concluzii şi recomandări.

Şedinţa a aprobat darea de seamă asupra activităţii pe anul 1959, raportul Comisiei de revizie şi planul de muncă pe anul 1960.

Planul pe anul 1960 urmăreşte să sprijine şi mai mult activitatea inginerilor şi tehnicienilor pentru îndeplinirea sarcinilor plenarei C.C. al P.M.R. din 3-5 decembrie 1959, îndeosebi pe calea ridicării continue a nivelului tehnic al producţiei, a folosirii optime a capacităţii de producţie, a materialelor şi energiei şi a creşterii calificării muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor.

După cum a arătat în concluziile trase la şedinţa lărgită a Consiliului Central ASIT tov. prof. dr. ing. *Ştefan Bălan,* condiţia principală pentru înlăturarea lipsurilor care mai persistă în munca Asociaţiei noastre este activizarea secţiilor, a filialelor şi a cercurilor ASIT, mai ales în organizarea sesiunilor tehnico-ştiinţifice şi a tratării în aceste sesiuni a problemelor legate de tehnica înaintată, de pregătirea superioară a cadrelor, de dezvoltarea şi perfecţionarea producţiei.

In continuare, tov. prof. *Ştefan Bălan* a accentuat necesitatea intensificării muncii de documentare tehnică, pentru a putea ţine pas cu ritmul extraordinar de dezvoltare a tehnicii. Nu poate să introducă tehnica nouă un om care nu are cultură generală tehnică foarte solidă şi nu are cunoştinţe de specialitate foarte înalte. Legat de munca de documentare şi de ridicare a nivelului ştiinţific al inginerilor, a subliniat tov. prof. Bălan, se pune şi problema creşterii nivelului publicaţiilor ASIT, care trebuie să ajungă în rîndul celor mai bune publicaţii tehnice.

Subliniind necesitatea creşterii rîndurilor Asociaţiei noastre, tov. *Ştefan Bălan* a vorbit despre mîndria de a fi inginer şi totodată membru al ASIT, activist al ASIT, şi încă un activist de frunte.

Tot în concluzii s-a arătat că inginerii şi tehnicienii trebuie să găsească formele cele mai adecvate pentru ca în cinstea Congresului Partidului să obţină rezultate cît mai bune în munca lor, pentru a dovedi astfel partidului şi guvernului că se străduiesc cu devotament să contribuie într-o tot mai mare măsură la construirea socialismului în patria noastră.

Membrii ASIT, în marea lor majoritate, muncesc cu devotament pentru a realiza în cele mai bune condiţii sarcinile ce le revin. Lucrările Plenarei Consiliului Central ASIT au constituit o nouă confirmare a ataşamentului inginerilor şi tehnicienilor faţă de Asociaţie, a hotărîrii lor ferme ca, sub conducerea înţeleaptă a partidului, să lupte neobosit pentru dezvoltarea economică a ţării şi pentru ridicarea bunăstării poporului.

Ing. Anton Lungu

Relaţii cantitative în lucrări radiometrice la zăcămintele de uraniu

CZ.622.349.03.

In lucrările de prospecţiuni, explorări şi exploatări ale zăcămintelor de uraniu, un rol important îl deţin lucrările radiometrice atît pentru detectarea zonelor mineralizate, cît şi pentru a exprima raportul cantitativ al metalului în minereu.

Interpretarea cantitativă a rezultatelor măsurătorilor unui cîmp fizic, cu o repartizare cunoscută în geofizica nucleară, are un caracter specific faţă de celelalte metode geofizice cunoscute. Specificul constă în caracterul unilateral al fenomenului şi în operativitatea de lucru.

In lucrările radiometrice „cantitatea" se stabileşte pe bază de raporturi bine definite, pentru diferite cazuri de aplicaţie, aceasta prin cunoaşterea intensităţii anumitor tipuri de emisie α, β sau γ raportate la un fond natural (cîmp normal).

La un zăcămînt de uraniu, prin studiul unui anumit tip de emisie α, β, sau γ putem aprecia cantitatea de metal, aducînd în felul acesta un aport considerabil economic în faza de calcul al rezervelor respective.

Eficacitatea unor astfel de lucrări se subordonează, în mod evident, unei anumite metodice de lucru, care implică în sine tipul de înregistrare, considerentul de bază fiind gradul de absorbţie al emisiilor respective.

Gradul de absorbţie a particulelor α în cazul rocilor este de ordinul micronilor, fapt care înlătură de la bun început posibilitatea de a opera cu acestea în condiţii de teren.

In ceea ce priveşte înregistrarea pe bază de emisii β, pare a fi utilă în special în cazul cînd echilibrul radioactiv în zăcămînt este deplasat în partea uraniului $\left(\frac{Ra}{U} < 3{,}7 \cdot 10^{-7}\right)$.

Practic însă s-a stabilit că 80% din radiaţia totală este absorbită de rocă pe o grosime repartizată de 0,5 g/cm^2, care la o densitate de 2,5 g/cm^3 înseamnă 2 mm. In cazul unui zăcămînt deschis prin lucrări miniere sau de foraj, stabilirea unor relaţii cantitative între radiaţii şi conţinut pe o grosime de 2 mm nu poate fi reprezentativă.

Absorbţia razelor γ se produce la un strat de rocă de 35 g/cm^2, ceea ce la o densitate de 2 g/cm^3 înseamnă 17,5 cm.

In felul acesta, totalitatea razelor γ emise de roca mineralizată reprezintă un volum mai mare decît în cazul emisiilor α sau β, fapt care duce la utilizarea în mare măsură a razelor γ în măsurători.

Metodica şi eficacitatea lucrărilor radiometrice în stabilirea relaţiilor cantitative plecînd de la fenomenul de absorbţie sînt subordonate tipului de aparatură folosit, precum şi tipului de contoare cu care se lucrează.

Fiecare tip de contor G.M. are o comportare specifică faţă de un spectru complex de raze γ. Fiecare tip de contor se caracterizează printr-o sensibilitate spectrală, ţinînd cont de faptul că noi recepţionăm un spectru de radiaţie γ policromatic; capacitatea de înregistrare a contorului va fi în funcţie de compoziţia chimic-atomică a rocii şi a catodului contorului respectiv.

In cazul unei compoziţii spectrale complexe înregistrate cu diferite contoare, cu cît numărul atomic al materialului din care este construit catodul e mai mare, cu atît sensibilitatea contorului creşte faţă de cuante γ de energii mici.

In zona energiilor mai mari de 1 MeV majoritatea contoarelor sînt proporţionale faţă de energia cuantelor γ.

In fig. 1 sînt date curbele de atenuare, obţinute prin modele, constituite din diferite roci uranifere. Măsurătorile au fost executate cu trei tipuri de contoare prin filtrai de plumb, respectiv contor BC — cu catod de wolfram; MC — cu catod de cupru; C — cu catod de grafit.

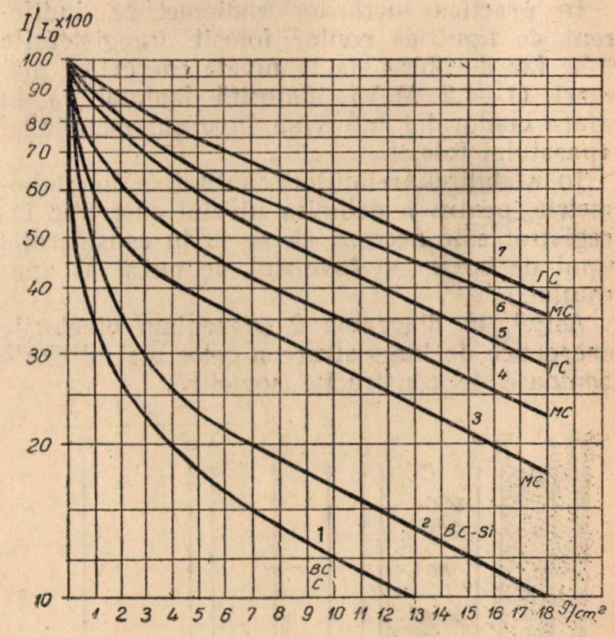


Fig. 1. Curbele de atenuare γ obţinute prin modele confecţionate din diferite roce uranifere. Măsurătorile au fost executate cu diferite tipuri de contoare, cu filtre cilindrice de Pb:

1 — contor BC cărbune uranifer; *2* — contor BC rocă silicioasă uraniferă; *3* — MC cărbune uranifer; *4* — contor MC rocă silicioasă uraniferă; *5* — contor ГС rocă silicioasă uraniferă şi cărbune uranifer; *6* — contor MC sursă de radio; *7* — contor ГС sursă de radiu.

Se observă că unele contoare sînt foarte sensibile la înregistrarea componentelor moi ale spectrului γ (BC, MC), în timp ce contorul ГС nu sezisează decît spectrul componentelor dure.

Caracterul spectral al radiației γ este în funcție de numărul atomic mediu al elementelor ce intră în constituția rocii.

Acest lucru se constată în diferența curbelor obținute la contoarele BC și MC (ca sursă uraniferă la înregistrare a fost roca silicioasă și huila cu 16% cenușă).

Această diferență dispare în cazul contoarelor ГС, ceea ce confirmă un spectru uniform al componentelor dure. Din rezultatele obținute a reieșit că la contoarele BC componența moale a radiației este înregistrată în raport de 76% în cazul cărbunelui, 69% în cazul rocilor silicioase. În cazul contoarelor MC acest raport pentru aceleași surse este de 49 și 35%. În cazul contoarelor ГС este de 25%, indiferent de natura sursei radioactive.

Această problemă, teoretic, a fost rezolvată în 1954 de G.M. Voskoboinicov, care a arătat că în cazul tuturor rocilor uranifere variația intensității radiației ca funcție a compoziției chimice a rocii are loc numai în domeniul componentelor moi, respectiv sub 0,25 MeV. De aici rezultă că intensitatea de radiație înregistrată cu contoare cu sensibilitate mică față de componente moi nu depinde de compoziția rocii.

În practica lucrărilor radiometrice, indiferent de tipul de contor folosit, înregistrările γ se fac de obicei de la nivele energetice mai mari (1—1,2 MeV), datorită faptului că în afara contorului intervine învelișul metalic al aparatului folosit.

În stabilirea relațiilor cantitative în radiometrie, pentru a delimita nivelul energetic înregistrat este necesar să se ia în considerație tipul de contor și învelișul de metal al aparatului.

Astfel, în diagrama 2 prezentăm nivelurile energetice de înregistrare a celor mai utilizate contoare de construcție sovietică.

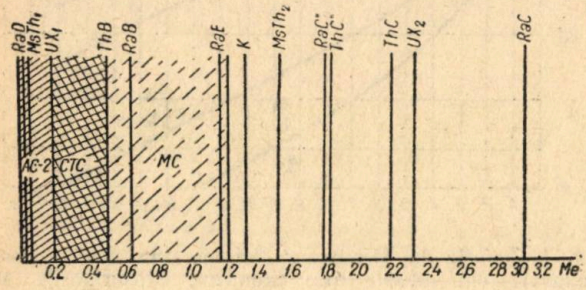


Fig. 2.

În aparatele radiometrice, aceste contoare sînt introduse în țevi de aluminiu sau fier, cu grosimi de ordinul unităților de milimetru.

Problema teoretică a stabilirii unor relații cantitative fiind extrem de complicată, rezolvarea ei se face pe cale experimentală. Menționăm că problema sub aspect teoretic se complică și mai mult în urma complexităților condițiilor geologice.

În general, putem considera că intensitatea I a radiației γ dată de un minereu uranifer este proporțională cu concentrația sub forma:

$$I = K\,C \qquad (1)$$

unde:

- I este intensitatea de radiație γ, exprimată în μr/h;
- C — concentrația de metal în minereu exprimat în % U;
- K — coeficientul de proporționalitate, care după cum am văzut depinde de următorii factori:
  - — tipul de aparat utilizat;
  - — tipul de contor Geiger-Müller;
  - — tipul de ecran (dacă s-a lucrat cu acesta);
  - — caracterul echilibrului radioactiv dintre Ra și U.

Determinarea acestui coeficient fiind strîns legată de tipul de aparataj implică considerentul metodicii după care se lucrează. După tipul de aparate și după caracterul lucrărilor respective, vom deosebi două grupe distincte de lucrări specifice zăcămintelor de uraniu.

1) lucrări de carotaj radioactiv natural;
2) lucrări de revizie și control.

Prima grupă include stațiile de carotaj radioactiv natural KRL, KRLM, KRT ș.a.m.d.

A doua grupă include aparatele portative UR4, UR4M ș.a.m.d.

Vom analiza problema determinării acestor coeficienți de proporționalitate la fiecare grupă în parte.

Interpretarea unei diagrame de carotaj γ la un zăcămînt uranifer constă în determinarea a două elemente: h grosimea stratului mineralizat și C conținutul de metal exprimat de obicei în %.

Determinarea grosimii stratului respectiv se face prin studiul de repartiție de a lungul axului sondei a intensității γ. Acest studiu poate fi pur matematic sau experimental, prin tatonări.

Determinarea lui C se face prin studiul intensității totale a radiației dată de stratul respectiv, în punctul de măsurare.

Dacă putem considera că $I = K\,C$, în cazul curbei de carotaj γ, I va fi o sumă de intensități înregistrate de a lungul axei găurii de sondă, sumă care poate fi raportată la suprafața curbei de carotaj obținută la o grosime a stratului h.

Este evident că suprafaţa cuprinsă între axele adîncimilor şi curba respectivă apare ca o funcţie de conţinut la o grosime a stratului mineralizat definită.

Intr-adevăr, cîmpul radioactiv provocat de un strat activ cu o întindere infinită, de grosime h (fig. 3), se compune din suma intensităţilor anomale dinăuntrul stratului şi exteriorul stratului activ, adică

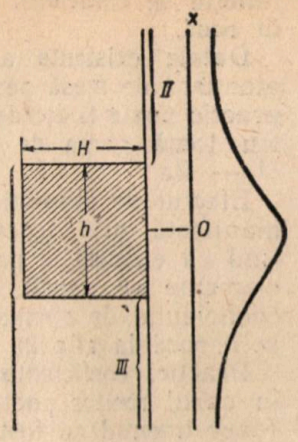


Fig. 3.

$$x \leqslant -\frac{h}{2}; \; x \geqslant \frac{h}{2} \text{ în exterior;}$$

$$-\frac{h}{2} \leqslant x \leqslant \frac{h}{2} \text{ în interior.}$$

Admiţînd acelaşi coeficient de absorbţie şi în afară şi în interiorul stratului, vom avea:

$$S = 2\int_0^{h/2} I_i(x)\,dx + 2\int_{h/2}^{\infty} I_e(x)\,dx, \qquad (2)$$

unde $I_i(x)$ şi $I_e(x)$ sînt intensităţile în interior şi exterior, faţă de stratul delimitat în grosime.

Dacă considerăm că $I_i(x)$ poate fi exprimat ca o diferenţă dintre I_e şi intensităţile stratelor semi-infinite II şi III atunci:

$$I_i(x) = I_\infty - I\left(\frac{h}{2}+x\right) - I\left(\frac{h}{2}-x\right) \qquad (3)$$

In mod analog

$$I_e(x) = I\left(x-\frac{h}{2}\right) - I\left(x+\frac{h}{2}\right) \qquad (4)$$

Introducînd în (2) şi făcînd o serie de transformări, obţinem expresia suprafeţei:

$$S = I_\infty \cdot h. \qquad (5)$$

In cazul cînd intersecţia se face sub un unghi $\alpha \neq 90°$:

$$S = 2\int_0^{\frac{L}{2}} I_i(x)\,dx + 2\int_{\frac{L}{2}}^{\infty} I_e(x)\,dx \qquad (6)$$

unde $L = \frac{h}{\sin\alpha}$.

Expresia (5) va deveni

$$S = \frac{I_\infty h}{\sin\alpha}, \qquad (7)$$

Astfel suprafaţa anomală a curbei $I\gamma$ în dreptul stratului radioactiv este determinată de grosimea stratului şi intensitatea acestuia. Intrucît intensitatea este în funcţie de concentraţia de uraniu, suprafaţa anomală poate fi scrisă în felul următor:

$$S = KCh \qquad (8)$$

unde:

K este un coeficient de proporţionalitate;
C — conţinutul în metal, de obicei exprimat în %;
h — grosimea stratului.

Teoria carotajului γ natural a fost prelucrată de profesorul Kazanski, care a stabilit această relaţie fundamentală în procesul de interpretare a diagramelor respective.

Relaţia este valabilă şi în cazul unei concentraţii variabile pe grosimea stratului. Dacă stratul îl considerăm format dintr-un pachet de straturi active, avînd fiecare grosimea h_n, în limita căruia C este considerat constant, vom avea

$$S_n = I_{\infty n} h_n = k C_n h_n \qquad (9)$$

Insumînd suprafeţele stratelor mici, obţinem:

$$S = k \sum_n C_n h_n. \qquad (10)$$

Din studiul curbei de carotaj ne sînt cunoscute h — grosimea şi S, care se calculează prin însumare:

$$S = x\sum_0^n I_\gamma, \qquad (11)$$

unde x este intervalul de însumare.

Cunoaşterea valorii C constă în calculul coeficientului de proporţionalitate K.

Exprimînd C în %U, în echilibrul cu produsele de dezintegrare, printr-un strat saturat, valoarea K va fi cantitatea de μr/h la 0,01 % U.

Numim un strat saturat pe grosime stratul care atenuează complet radiaţiile γ provenite de la pachete de roci active, alăturate acesteia.

Dimensiunile coeficientului K vor fi:

$$\frac{\mu r/h}{\%} \qquad (12)$$

Expresia lui C după expresia (10) va fi:

$$C = \frac{S\left[\frac{\mu r}{h} \cdot cm^{-1}\right]}{h\,[cm]\,k\left[\frac{\mu r/h}{\%}\right]} \cdot 100\ \% \qquad (13)$$

Observăm că expresia (13) este identică cu (1). Intervine doar $\frac{S}{h}$, care exprimă intensitatea totală raportată la grosimea stratului.

In lucrările de carotaj radioactiv, stabilirea coeficientului K constitue una din lucrările de bază. Sînt foarte dese cazurile cînd un zăcămînt a fost explorat printr-un număr mare

de sonde, cunoaşterea reală a coeficientului după cum se vede din (13) dă posibilitatea de a aprecia just rezerva existentă.

In general, lucrările de carotaj radioactiv se execută cu staţii KRT şi KRL, cu contoare de tipul MC, îmbrăcate în ţeavă de fier cu pereţi de 4—5 mm grosime.

Pentru un astfel de filtraj, intensitatea înregistrată, după cum am văzut anterior, nu depinde de numărul mediu al rocii.

In cazul cînd echilibrul radioactiv se păstrează în minereu, coeficientul K are valori cuprinse între 110 şi 115 μ r/h la 0,01 % U.

In cazul conţinuturilor mai mari de 7% U, valoarea lui K se schimbă datorită compoziţiei spectrale a radiaţiei γ, care la rîndul ei are valori schimbate, întrucît numărul atomic mediu al rocii creşte.

Dacă echilibrul radioactiv este deplasat, adică $Ra/U \leqslant 3{,}7.10^{-7}$, atunci determinarea coeficientului K devine o necesitate primordială, mai ales cînd la un zăcămînt constatăm variaţii zonale ale echilibrului radioactiv.

In asemenea cazuri se fac observaţii asupra variaţiei echilibrului, pentru a putea stabili modul de determinare a coeficientului K.

Distingem două metode de determinări ale coeficientului K;

— determinarea pe modele;
— determinarea în zăcămînt.

In primul caz se macină o cantitate de minereu cu o concentraţie în U bine-cunoscută. Minereul se cimentează, i se dă forma de cilindru cu un orificiu prin centru pentru introducerea aparatului de carotaj. Acest cilindru de minereu se intercalează între cilindrii de steril de aceleaşi dimensiuni (fig. 4).

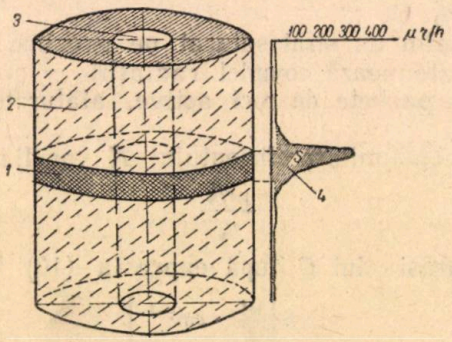


Fig. 4. Model pentru determinarea coeficientului K:
1 — stratul de minereu; 2 — rocă sterilă; *3* — gaură din sondă; *4* — diagramă de carotaj.

Totul se introduce într-un vas metalic cilindric, ermetic închis şi se face carotajul acestui model după ce Rn emanat vine în echilibru radioactiv cu produsele de dezintegrare (aproximativ 4 zile). Raza cilindrului se ia echivalentă cu grosimea de saturaţie (atenuare totală). Această grosime este în funcţie de caracterul de absorbţie a razelor γ în rocă.

Datele existente asupra coeficientului de atenuare de masă pentru roci arată că acesta practic poate fi considerat unul şi acelaşi pentru toată gama de energii a razelor seriei U — Ra.

Efectul de absorbţie a razelor γ în roci se manifestă prin fenomenul Compton. Admiţînd că elementele preponderente în rocă sînt elemente cu număr atomic mic, Al, Si ş.a., coeficientul de atenuare de masă va diferi de la o rocă la alta în mod neglijabil.

Practic, coeficientul de atenuare de masă în cazul rocilor poate fi considerat $\mu/\rho = 0{,}03$ (experimental au fost obţinute valori cuprinse între 0,028 şi 0,031 cm^2/g).

Considerînd expresia matematică a fenomenului de atenuare ca

$$-dI = \mu I\, dx \qquad (14)$$

unde

dI — cantitatea de intensitate absorbită de un mediu avînd grosimea de dx.
μ — coeficientul linear de absorbţie, prin integrare

obţinem:

$$I_d = I_0\, e^{-\mu d} \qquad (15)$$

In figura 5 este reprezentată variaţia intensităţii de radiaţii în funcţie de grosimea rocii. Observăm că 85 — 90% din radiaţii sînt condiţionate de stratul de grosime 35 g/cm^2.

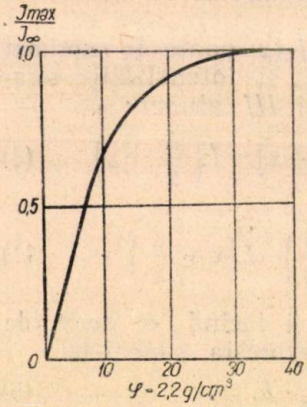


Fig. 5.

Considerînd $\mu/\rho = 0{,}03$, $Id = 85$ şi $\rho = 2{,}1 — 2{,}5$ şi înlocuind în (15), obţinem $d = 25 — 35$ cm.

Rezultă că pentru roci a căror densitate este cuprinsă între 2,1 — 2,5 g/cm^3, grosimea de 25—30 cm formează grosimea de atenuare totală a razelor γ (grosimea de saturaţie).

Practic, raza cilindrului se ia în jurul a 30 cm.

Modelul astfel confecţionat se carotează (fig. 4).

Cunoscînd grosimea h şi conţinutul C putem calcula coeficientul K.

Precizia acestei metode depinde de precizia determinării conţinutului real în minereul respectiv.

Pentru obţinerea unor rezultate eficace, este recomandabil a executa cîteva modele cu diferite limite de concentraţii şi diferite tipuri de mineralizări.

La modele avem o repartiţie ideală a mineralizaţiei, uniform omogenă, spectrul de radiaţii va fi uniform. In zăcămînt condiţiile

fiind cele reale, valoarea coeficientului obținut în acest caz va fi mai aproape de realitate. Metoda în zăcămînt este mai complexă și mult mai eficace.

Perpendicular cu direcția zăcămîntului, se bate o transversală pe minereu. În pereții rămași, la o distanță echivalentă cu grosimea de atenuare totală (30 cm) se perforează una sau două găuri care să transverseze minereul (fig. 6 a).

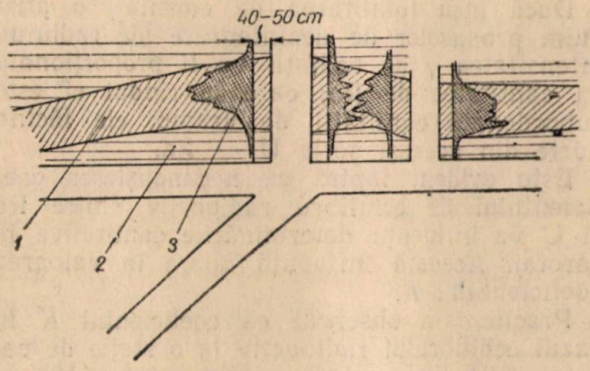


Fig. 6 a. Amplasarea găurilor pentru coeficientul K: *1* — corpul mineralizat; *2* — roca înconjurătoare; *3* — diagramă de carotaj.

Gaura se carotează în repetate rînduri cu aparatul pentru care se determină valoarea lui K; după carotaj se escavează materialul pînă la nivelul găurilor carotate (fig. 6 b).

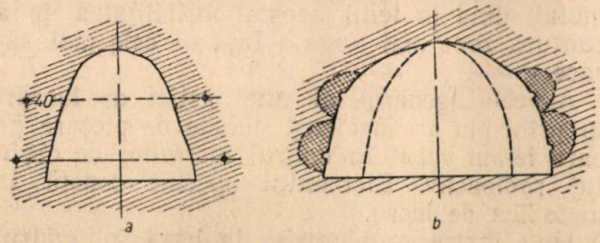


Fig. 6 b. Amplasarea găurilor (secțiune verticală): *a)* — poziția găurilor; *b)* — partea excavată pînă la linia găurilor; *1* — semicilindrii ce urmează a fi excavați.

În figura 7 este reprezentat modul de distribuție a mineralizației pe peretele rămas după escavare. Acest tablou a fost obținut

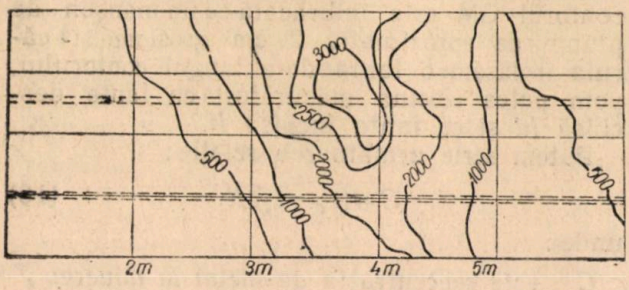


Fig. 7. Distribuția mineralizării după excavarea materialului pînă la gaura carotată (curbele sînt trasate în $\mu r/h$). Punctat sînt indicate găurile de sondă.

prin ridicarea γ făcută pe perete la rețea deasă cu un aparat portativ, cu ecran de plumb. Se creează, în felul acesta, posibilitatea de a studia modul de repartiție a mineralizării, separarea anumitor zone pe grupe de conținut de uraniu.

Teoretic, aceste zone luate în intervale pe axa găurii forate, pot fi considerate ca mai multe strate cu diferite conținuturi în uraniu, al căror efect sumar ne dă curba de carotaj respectivă.

Pe aceste intervale stabilite prin studiul repartiției cîmpului radioactiv pe peretele rămas se face o probare geologică în brazdă, iar după această probare, pe aceleași intervale, se face o probare volumetrică cu rază de adîncime a probei de aproximativ 30 cm. Probele se analizează atît radiometric, cît și chimic. În tabela 1 ilustrăm un caz de corelație între elementele de probare radiometrică, analiză chimică și curbă de carotaj

Tabela 1

Interval de probare m	Valori medii a carotajului rad oactiv pe interval în μr/h	Analiza probelor în brazdă		Analiza probelor în volum	
		radiometric	chimic	radiometric	chimic
0,64 — 0,82	25	0,012	0,012	0,005	0,005
0,82 — 1,06	105	0,045	0,052	0,063	0,063
1,06 — 1,34	278	0,178	0,180	0,176	0,177
1,34 — 1,52	3920	0,183	0,204	0,240	0,242
1,52 — 1,66	2540	0,151	0,153	0,133	0,134
1,66 — 1,74	2380	0,129	0,152	0,116	0,115
1,74 — 1.92	2640	0,210	0,205	0,190	0,192
1,92 — 2,12	2320	0,161	0,160	0,176	0,178
2,12 — 2,32	1680	0,085	0,086	0,119	0,122
2,32 — 2,74	1060	0,051	0,052	0,070	0,073
2,74 — 3,24	460	0,028	0,030	0,020	0,020
3,24 — 3,44	180	0,007	0,007	0,005	0,005

Din calculele efectuate în baza acestor date, s-a obținut:

$$C_{\text{br. radio}} = \frac{\sum_1^{12} hc}{\sum_1^{12} h} = 0{,}0934. \qquad C_{\text{br. chimic}} = \frac{\sum_1^{12} hc}{\sum_1^{12} h} = 0{,}0912$$

$$C_{\text{vol. radio.}} = \frac{\sum_1^{12} hc}{\sum_1^{12} h} = 0{,}0968. \qquad C_{\text{vol. chimic.}} = \frac{\sum_1^{12} hc}{\sum_1^{12} h} = 0{,}0976.$$

Făcînd o medie pe tipul de probări la rezultatele chimice și radiometrice, avem:

$$C_{\text{br}} = 0{,}092\,; C_{\text{vol}} = 0{,}097$$

Dacă suprafața calculată este $S = 311{,}6.10^3$ μ r/h. cm. atunci

$$\int \begin{matrix} K_1 = \\ K_2 = \end{matrix} \frac{S}{h \cdot c \cdot 100} = \begin{matrix} 114. \\ 120. \end{matrix}$$

Coeficientul 114 poate fi considerat cel apropiat, întrucît a fost obținut prin probe

luate pe grosimea corespunzătoare atenuării totale a razelor γ, ele fiind deci reprezentative. Probele în brazdă se iau mai mult pentru orientarea aprobării ulterioare, precum și un control în analize.

Pentru cazul ilustrat mai sus, în fig. 8, ilustrăm cele trei operații: carotaj γ, probare în brazdă, probare în volum.

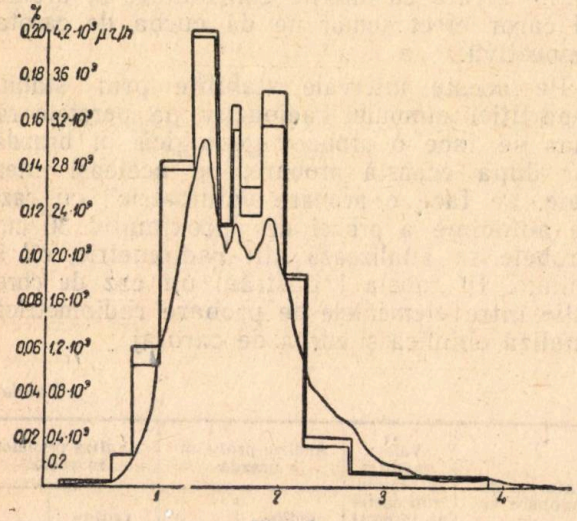


Fig. 8

Se observă coincidența între cele trei tipuri de lucrări.

Din cele expuse mai sus, rezultă că în cazul carotajului radioactiv natural, relația dintre intensitatea de radiații înregistrată și conținutul de metal în minereu este dată sub forma unui coeficient, care reprezintă corespondența directă dintre cantitatea de metal în minereu și radiațiile gama observate și înregistrate în unități μ r/h (dacă aparatul a fost etalonat în aceste unități).

Stabilirea acestui coeficient are o deosebită importanță, în special în cazurile cînd un zăcămînt uranifer este explorat prin sonde. Toate rezervele în cazul acesta se dau în baza carotajului radioactiv, rezerve care sînt afectate în mod direct de valoarea acestui coeficient.

Un aspect esențial în cazul de față constă în faptul că calculul rezervei liniare în zăcămînt nu este afectat de determinarea grosimii, ci doar de determinarea suprafeței curbei la o valoare precisă a lui K. Acest lucru se vede introducînd în expresia lui C expresia rezervei liniare:

$$R_1 = h\,C \text{ sau } R_1 = \frac{S}{K}$$

Determinările cantitative în cazul carotajului radioactiv, ca lucrări premergătoare calculului rezervelor în zăcămînt, sînt legate de cunoașterea precisă a coeficientului de transformare K. Această determinare trebuie executată în momentul cînd zăcămîntul este deschis prin lucrări miniere.

Practic, se însumează metrajul zonelor anomale, obținute prin sonde în zăcămîntul respectiv, și se alege o cantitate de 20—30% din această totalitate. Coeficientul K se determină prin mai multe intersecții, ca să se încadreze în cele 20—30%.

În aplicarea carotajului radioactiv natural la zăcămintele de uraniu, determinările cantitative sînt eficace cînd echilibrul dintre uraniu și radiu, acesta ca produs de dezintegrare al primului, este stabil.

Dacă însă totalitatea de emisii γ o atribuim produselor de dezintegrare ale radiului, intensitatea γ de radiații va fi proporțională cu cantitatea de Ra, care la rîndul ei este subordonată cantității de uraniu, ele făcînd parte din aceeași serie U — Ra.

Este evident faptul că necunoașterea coeficientului de echilibru radioactiv dintre Ra și U va influența determinările cantitative la carotaj. Această influență apare în valoarea coeficientului K.

Practic, s-a observat că coeficientul K în cazul echilibrului radioactiv la o stație de carotaj CRL are valori cuprinse între 108 și 115. În procesul de determinare a coeficientului K toate lucrările radiometrice de laborator trebuie făcute prin analize complexe, pe bază de radiații γ și β, iar analizele chimice să fie însoțite și de determinări radiochimice.

Lucrările radiometrice de revizie și control permit în cadrul lucrărilor miniere de explorare și exploatare delimitarea unui zăcămînt uranifer, precum și aprecierea conținutului în metal, dînd în felul acesta posibilitatea de a contura zone mai bogate față de cele mai sărace.

Aspectul general al unei astfel de lucrări în principiu are aceleași puncte de plecare pe care le-am văzut în cadrul lucrărilor de carotaj radioactiv. Elementul specific constă în metodica de lucru.

Una dintre problemele de bază în cadrul acestor lucrări este posibilitatea de determinare a concentrației de metal direct în zăcămînt, în fronturile de lucru, abataje etc. Cele mai eficace rezultate în acest sens au fost obținute prin probare radiometrică diferențială.

Dacă țeava metalică în care este introdus contorul GM este îmbrăcată cu un manșon de plumb de aproximativ 2 cm grosime și căruia îi lăsăm o fantă de-a lungul contorului, vom putea efectua măsurători cu fanta deschisă Id și cu fanta închisă Ii.

Putem scrie următoarea relație:

$$C = (I_d - I_i)\,K, \qquad (16)$$

unde:

C este concentrația de metal în minereu;
I_d, I_i — respectiv intensitățile radiațiilor γ cu fanta deschisă și închisă;
K — un coeficient de proporționalitate.

Să analizăm expresia (16). Notăm cu Ir intensitatea dată numai de masa de minereu, I_{fn} este intensitatea fonului natural şi $e^{-\mu d}$ exprimă absorbţia razelor γ de către ecranul de plumb şi învelişul metalic al aparatului.

Putem scrie:

$$I_d = I_r + I_{fn}\, e^{-\mu d}$$

$$I_i = I_r\, e^{-\mu d} + I_{fn}\, e^{-\mu d}.$$

Scăzînd ecuaţiile una din alta avem:

$$I_d - I_i = I_r (1 - e^{-\mu d}) \qquad (17)$$

sau

$$I_r = \frac{1}{1 - e^{-\mu d}} (I_d - I_i)$$

sau

$$I_d - I_i = I_r K. \qquad (18)$$

unde

$$K_1 = 1 - e^{-\mu d}$$

Dacă considerăm că

$$C = I_r K_1 \text{ şi } \frac{1}{K} = K_0 \qquad (19a)$$

$$C = (I_d - I_i) K_0$$

$$K_0 = \frac{C}{(I_d - I_i)} \qquad (19b)$$

Ko fiind coeficientul ecranului.

Dacă avem o masă de minereu cu un conţinut în uraniu bine-cunoscut, putem opera cu expresiile (19), în zăcămînt însă penultima expresie dă erori, întrucît valoarea coeficientului K este afectată de efectul de emanaţie. De aceea, în majoritatea cazurilor, se lucrează cu expresia (19 b).

Valoarea acestui coeficient, ca şi în cazul lucrărilor de carotaj, este în funcţie de o serie de factori, printre care menţionăm materialul din care este confecţionat catodul contorului, forma şi dimensiunile ecranului şi dimensiunile ţevii de aluminiu care învelește contorul.

Corecţia teoretică în acest caz este extrem de dificilă, de aceea coeficientul K se determină pe cale experimentală.

De obicei se ia o masă de minereu care se macină la o granulaţie de 1—2 mm, se amestecă bine şi printr-un număr reprezentativ de probe se face analiza chimică pentru uraniu. Masa de minereu se introduce într-o ladă cu dimensiuni 100 x 100 x 50 cm. În felul acesta se obţine un etalon cu un conţinut C cunoscut. Se recomandă ca minereul din care se confecţionează etalonul să fie luat din zăcămîntul asupra căruia se fac lucrările respective.

Determinările cantitative radiometrice în lucrările miniere sînt în mod fundamental condiţionate de modul de confecţionare a etalonului, precum şi precizia de analiză a conţinuturilor în etalon.

La etaloane de uraniu prevăzute pentru determinarea conţinuturilor anumitor probe, se cer următoarele condiţii:

1) minereul să fie măcinat pînă la granulaţia 1—2 mm;

2) intensitatea etalonului să fie cel puţin de două ori mai mare ca intensităţile ce se măsoară (de obicei se confecţionează două — trei tipuri de etaloane cu diferite concentraţii);

3) conţinutul să fie determinat chimic şi radiochimic;

4) conţinutul în Th să nu depăşească 10% din concentraţia totală de U;

5) coeficientul de emanaţie să nu depăşească 10%.

Determinarea coeficientului K se face pe etalonul astfel confecţionat prin măsurători efectuate cu fanta închisă şi deschisă.

În tabela 2 dăm cîteva valori de coeficienţi pentru diferite tipuri de ecrane.

Tabela 2

Tip ecran	Dimensiunea, cm	Coef. ecran experimentat în procente U	Greutatea
Plan	14,5	$7{,}0 \cdot 10^{-4}$	1,60
Cilindri cu fantă	lungime 14 fanta 2	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$	3,77
În formă de U	lungime 14	$4{,}35 \cdot 10^{-4}$	3,46

Valoarea coeficientului este şi în funcţie de tipul de contor GM. Dăm în tabela 3 valoarea lui K pentru trei tipuri de contoare învelite în ţevi metalice de grosimi diferite. Coeficientul este dat în 10^{-4}% U la 1 μr/h.

Tabela 3

Teavă \ Tip contor	BC	MC	C
Al 1 mm Fe + Pb Pb 3 mm Fe 1 mm	3,5 11,8	3,5 13,4	8,7 14,5

În fig. 9 este reprezentată o curbă obţinută pe cale diferenţială, cu ajutorul unui aparat PGR cu ecran cu fantă.

Avem:

$$I_d - I_i = \Delta I$$

deci

$$C = K_0\, \Delta I$$

dacă

$K = 0{,}8.10^{-5}$, determinat experimental

şi dacă

m — grosimea stratului mineralizat este de 3,4 mm,

atunci

$$C_m = K_0 \frac{\varkappa \sum_{0}^{m} \Delta I}{m \cdot 100}$$

In cazul nostru

$$C_m = 0{,}8 \cdot 10^{-5} \frac{55.460}{3{,}4 \cdot 100} = 0{,}128\%.$$

C_m este conținutul mediu ponderat pe întreaga grosime mineralizată.

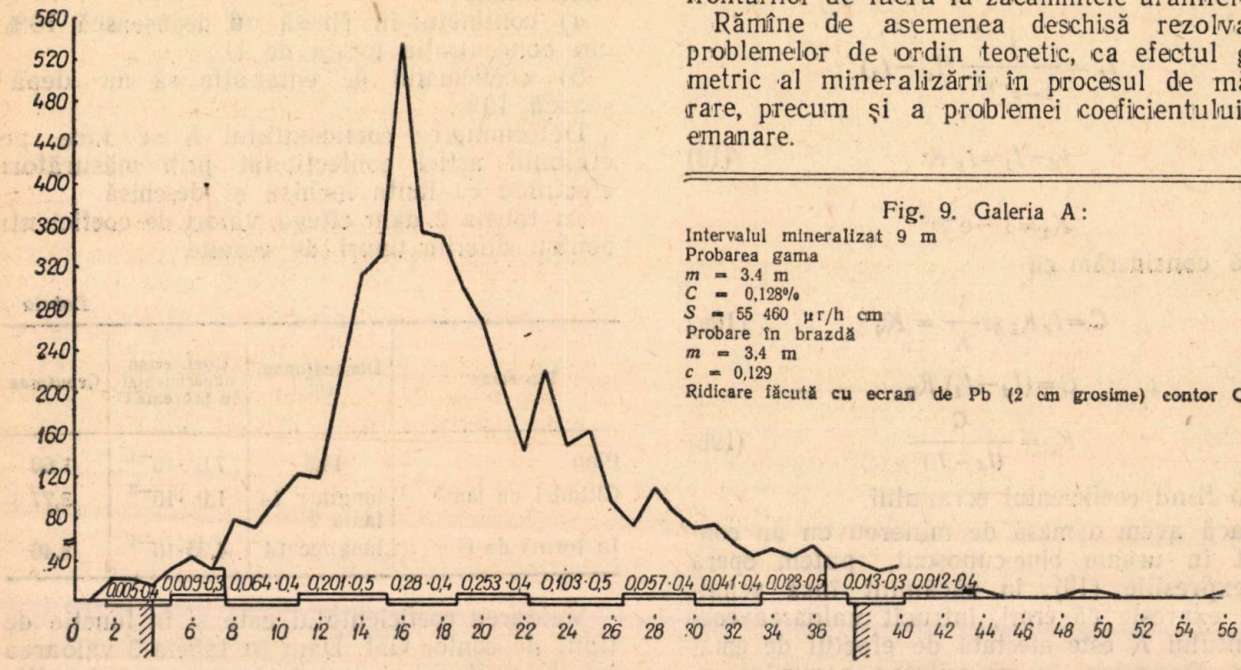


Fig. 9. Galeria A:
Intervalul mineralizat 9 m
Probarea gama
m = 3.4 m
C = 0,128%
S = 55 460 μr/h cm
Probare în brazdă
m = 3,4 m
c = 0,129
Ridicare făcută cu ecran de Pb (2 cm grosime) contor CTC-1.

Rezultatul chimic al aceleiași probări a dat 0,129%.

In tabela 4 dăm cîteva exemple tipice ale rezultatelor măsurătorilor de genul acesta.

Sistematizarea unor măsurători prin paralelizarea cu analizele probelor luate în brazdă permite precizarea coeficientului K, în special cînd echilibrul radioactiv este deplasat.

Cînd suprafața mineralizată interceptată este mai mare, un singur profil nu este suficient pentru a reprezenta conținutul mediu pe zăcămînt. In acest caz se întocmesc mai multe profile, care să intersecteze zona mineralizată.

Numărul de profile, precum și rețeaua de lucru în general se iau în funcție de caracterul mineralizației, care poate să fie mai mult sau mai puțin uniform.

In legătură cu problema expusă apare în mod evident necesitatea de a crea o aparatură stabilă, ușoară de manevrat și cu înregistrare continuă, realizînd în felul acesta o rapiditate calitativă de probare a abatajelor și fronturilor de lucru la zăcămintele uranifere.

Rămîne de asemenea deschisă rezolvarea problemelor de ordin teoretic, ca efectul geometric al mineralizării în procesul de măsurare, precum și a problemei coeficientului de emanare.

De asemenea, de primă actualitate apare necesitatea stabilirii unei metodici de măsurători și determinări cantitative în cazul rocilor cu mineralizație complexă de U și Th.

Tabela 4

Denumirea lucrării	Interval de probare	Gros. corp minereu	Conținut U% pe probări radiometrice	Conținut U% date chimice	Diferența, %
Talpa șanțului nr. 2	3,85—27,90	24,05	0,164	0,156	+5
Talpa șanțului nr. 3	3,85—33,75	29,90	0,149	0,137	+9
Peretele estic șanț nr. 2	2,90—10,25	7,35	0,141	0,123	+15
Peretele estic șanț nr. 3	24,45—36 86	11,41	0,096	0,113	—15
Șanț nr. 4	6,85—19,65	12,80	0,115	0,157	—27
Șanț nr. 6	1,55— 2,45	0,90	0,035	0,034	+ 3
Șanț nr. 20	3,82—14,72	10,90	0,040	0,029	+38
Șanț nr. 33	4,20— 9,9	5,70	0 080	0,071	+13
Șanț nr. 49	15,70—24,05	8,335	0,039	0,035	—10
Galeria 3 front 3—2	22,07—26,32	4,25	0,085	0,087	—2

Bibliografie

[1] Barsukov O. A. ș.a.: *Metode radioactive de cercetare a sondelor de țiței și gaze*, Moscova, 1958.
[2] *** *Metode radiometrice de prospecțiuni și explorare a minereurilor de uraniu*, Moscova, 1957.
[3] Puhalski L. C., Melkov V. G.: *Prospectarea zăcămintelor de uraniu*, Moscova, 1957.
[4] Saşkin V. L.: *Măsurători radiometrice cantitative ale minereurilor radioactive în zăcăminte*. Atomnaia Energhia, nr. 1—2, 1957.

M. M. Paucă

O ramură a geofizicii în plin progres: radiometria

CZ.622.12.03

Datorită avîntului nestăvilit pe care-l ia industria din zilele noastre, cresc necontenit și nevoile de materii prime necesare dezvoltării ei. Descoperirea zăcămintelor de minerale utile cade în sarcina geologiei. În îndeplinirea acestei sarcini geologia primește un ajutor nepreţuit din partea geofizicii.

Puțin după apariția ei, la începutul secolului XX, geofizica dispunea deja de cele patru metode majore de lucru: seismica, gravimetria, magnetometria și electrometria. În afară de aceste metode mai există o serie de metode minore, ca de exemplu: radiometria, geotermometria, fluorometria etc., a căror putere de investigație și utilitate sînt limitate.

În ultimii ani însă se constată o dezvoltare foarte rapidă a radiometriei, care, în scurt timp, trece din rîndul metodelor minore, în categoria celor majore. Astăzi radiometria este nelipsită din orice întreprindere de prospecțiuni geofizice. Cauza acestei dezvoltări bruște a fost necesitatea descoperirii de zăcăminte de minereuri radioactive, folosite în industria atomică. Ritmul extrem de rapid al dezvoltării acestei industrii a obligat radiometria să țină pas cu ea, pentru a-i furniza materia primă necesară. Saltul calitativ făcut de radiometrie n-ar fi fost posibil însă fără acumulările cantitative din trecut, cînd fenomenul radioactivității a fost studiat amănunțit, descoperindu-se legile fundamentale ale sale și punîndu-se baza metodelor de măsură.

Radiometria este o metodă geofizică dintre cele mai vechi. Baza fizică a metodei a fost pusă în anul 1896, cînd Béquerel a descoperit radioactivitatea. În anii ce au urmat, o serie de fizicieni au studiat amănunțit radioactivitatea și, legată de ea, structura materiei; ambele au devenit curînd unele dintre cele mai interesante capitole ale fizicii. Materialul teoretic și experimental, precum și aparatajul de măsură, pus la punct de fizicieni, au permis ca în anul 1905 să se facă prima prospecție radiometrică. Este vorba de Borne și Béhounek care, cu ajutorul electroscopului, au urmărit o concentrație de pechblendă într-o galerie de mină. Dezvoltarea ulterioară a radiometriei este lentă, datorită puterii mici de pătrundere a radiațiilor radioactive, tehnicii greoaie de măsură în acea perioadă, cum și utilizării practice limitate a elementelor radioactive. La intervale de timp destul de mari se mai înregistrează anumite succese ale metodei, ca, de exemplu, experiențele lui Ambronn în anul 1921, care, întrebuințînd metode radiometrice, a descoperit accidente tectonice în Munții Hartz. De asemenea, în anul 1927 Bogoiavlenski și Loamîkin au prospectat un depozit petrolifer de mică adîncime. Cu această ocazie Bogoiavlenski a pus la punct o cameră de ionizare care, cu mici modificări, este utilizată pînă în zilele noastre.

Fisiunea nucleului de uraniu, înfăptuită în anul 1938, deschide în fizică o eră nouă, dînd posibilități enorme pentru dezvoltarea radiometriei. Datorită utilizării practice a fisiunii nucleare, prin realizarea pilei atomice de către Fermi în anul 1942, încep să fie căutate zăcăminte de elemente fisionabile, și anume în special uraniu și thoriu. La dispoziția geofizicienilor se pun mijloace moderne: tehnica electronică este solicitată să numere cu mare viteză impulsurile date de contoarele Geiger-Müller, sau să măsoare curenții infimi din camerele de ionizare. Pentru a se acoperi suprafețe mari în timp scurt, s-a trecut la prospecțiunea din automobil, sau avion. Astăzi, cu asemenea mijloace multiple se pun în evidență și se trec imediat în exploatare numeroase zăcăminte de elemente radioactive.

★

Materia primă folosită în industria atomică este formată din uraniu (izotopii U^{235}_{92} și U^{238}_{92}) și thoriu (izotopul Th^{232}_{90}). Abundența acestor elemente în natură este destul de mare, contrar tuturor părerilor încetățenite pînă azi. Într-adevăr, astăzi este cunoscut că există în natură mai mult uraniu decît mercur, iod sau argint. Conținutul mediu al întregului glob în uraniu este de 4 p.p.m. (părți per milion), iar în thoriu de 10 p.p.m. Raritatea aparentă a acestor elemente se explică prin faptul că ele nu dau decît în rare cazuri acumulări exploatabile. De obicei, datorită marii lor solubilități, aceste elemente se găsesc dispersate în cantități foarte mici în toate rocile existente. De exemplu, într-o tonă de granit obisnuit există cca. 5 g uraniu și 15 g thoriu. Există și roci cu un conținut mai bogat, care merge pînă la 22 g uraniu la tonă, cum ar fi unele porfirite cuarțifere, dar ele nu sînt considerate încă drept minereuri. Astăzi se exploatează zăcăminte cu conținut de cîteva procente de uraniu. Pe măsură ce aceste zăcăminte se epuizează, vor fi atacate zăcăminte din ce în ce mai sărace. Aceasta impune o îmbunătățire continuă a metodelor de extracție și o perfecționare a metodelor de prospectare, deci o perfecționare a radiometriei.

De menționat că nu tot uraniul ce există în natură poate fi întrebuințat direct în industria atomică. Numai izotopul U^{235}, care formează doar o foarte mică parte din uraniul existent (cca. 0,71%), poate fi fisionat direct.

Pentru a putea folosi izotopii U^{238} și Th^{232} este necesară transformarea lor în Pu^{239}_{94} și respectiv U^{233}_{92} în reactoare, sub acțiunea unor puternice bombardări cu neutroni, fapt care îngreunează întrebuințarea lor.

Cum am mai arătat anterior, aplicația principală a radiometriei este descoperirea zăcămintelor de elemente radioactive. Dar radiometria nu se oprește aici. După ce zăcămîntul a fost descoperit și exploatarea începe, tot prin metode radiometrice se determină în mină în care direcție concentrația zăcămîntului este maximă și deci în ce direcție se va dezvolta exploatarea. Mai mult încă, există dispozitive automate bazate pe metode radiometrice de măsură, care sortează minereul util de roca sterilă la ieșirea vagonetelor din mină.

În afară de prospecția zăcămintelor de elemente radioactive, radiometria mai are încă o serie de aplicații. Astfel, ea poate ajuta cartarea geologică, determinînd contactul unei roci eruptive cu sedimentul din jur, atunci cînd acest contact este acoperit cu un strat relativ subțire de aluviuni. Într-adevăr, rocile eruptive, în special cele acide, posedă o radioactivitate crescută în raport cu sedimentarul, radioactivitate ce poate fi simțită cu ajutorul radiometrelor sensibile. Aceste aparate, care cîntăresc uneori numai aproximativ 1 kg, pot fi mînuite ușor de geologi și le pot servi la fixarea precisă a contactelor eruptiv/sedimentar în cartarea de detaliu (fig. 1 și 2 *).

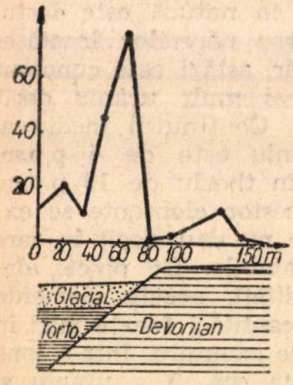


Fig. 1

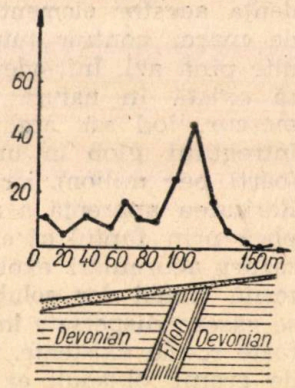


Fig. 2

Există și metode radiometrice mai complicate, care pot determina existența faliilor. Aceste metode sînt bazate pe faptul că de-a lungul unor falii pot migra gaze radioactive (radon), care apar prin dezintegrarea uraniului. Ieșind spre suprafață, prezența lor poate fi măsurată cu precizie cu ajutorul aparatelor numite *emanometre.*

O problemă foarte importantă, în curs de experimentare, este prospecția radiometrică a zăcămintelor de petrol. S-a observat că în jurul acestor zăcăminte intensitatea normală a radiațiilor este perturbată. În momentul de față sînt în curs studii, atît teoretice cît și experimentale, pentru a explica aceste perturbații și mai ales pentru a le putea întrebuința în prospecțiunea petrolului. Știri primite recent din Uniunea Sovietică ne informează că s-au obținut rezultate îmbucurătoare de prospectare a zăcămintelor de petrol din avion, cu metode radiometrice.

Am lăsat la urmă una dintre cele mai importante aplicații ale radiometriei, și anume carotajul radioactiv, atît pentru faptul că metodele întrebuințate sînt oarecum aparte, cît mai ales pentru că a luat o dezvoltare așa de mare încît poate fi considerat ca o metodă de sine stătătoare. Ne vom opri asupra lui numai în cîteva cuvinte. Importanța carotajului radioactiv ne-o arată faptul că astăzi aproape nu există sondă forată care să nu fie cercetată, alături de carotajul electric și de cel radioactiv. Carotajul radioactiv poate înlocui carotajul electric pentru corelarea straturilor și determinarea orizonturilor petrolifere, cînd acesta nu se poate executa, de exemplu, în sondele cu noroi sărat sau în cele tubate. Dar carotajul radioactiv nu este doar un înlocuitor al carotajului electric. Astăzi există o sumedenie de metode de carotaj radioactiv care pot da numeroase informații de cea mai mare importanță pentru exploatarea petrolului și cărbunelui.

Metodele de măsură întrebuințate în radiometrie înregistrează radiațiile α, β sau γ care apar în momentul dezintegrării atomilor din elementele radioactive. Aproape toate metodele de măsură întrebuințează fenomenul de ionizare produs de aceste radiații în trecerea lor prin materie, în special prin gaze. Există în general două metode de măsură:

— *metode de curent,* în care se măsoară curentul produs prin ionizarea de către radiațiile radioactive a gazului din aparatul de măsură denumit „cameră de ionizare";

— *metode de impuls,* în care se numără impulsurile de curent create de trecerea particulelor sau cuantelor γ prin dispozitivul de măsură, numit „contor".

La începutul dezvoltării radiometriei erau mai folosite metodele de curent, întrucît necesitau un aparataj relativ simplu. Astăzi iau o dezvoltare din ce în ce mai mare metodele de impuls care prezintă o mai mare sensibilitate și permit măsurători dintre cele mai variate.

O cameră de ionizare constă dintr-un volum închis în care există doi electrozi foarte bine izolați unul de altul și puși la o diferență de potențial de 50—250 V. Cînd o radiație ionizantă trece prin camera de ionizare, ea produce ioni + și —, în număr egal. Aceștia sînt atrași de electrozi și dau naștere în circuitul extern unui „curent de ionizare". Acest curent este extrem de slab, de ordinul a 10^{-10}—10^{-15} Å,

*) La contactul a două formațiuni sau de-a lungul unei falii, se observă o schimbare caracteristică a intensității radiației.

adică de un milion de milioane de ori mai mic decît curentul unui bec de lanternă. El poate fi măsurat numai cu aparate speciale, numite electrometre, și din valoarea lui se deduce fie intensitatea fasciculului de radiații, fie energia acestor radiații. Defectele camerii de ionizare constau în mînuirea relativ complicată, în sensibilitatea mică, precum și în intervenția unei serii de factori perturbanți, care micșorează precizia măsurătorilor.

Primele contoare care au apărut sînt contoarele Geiger-Müller, prescurtat numite de obicei contoare G.M. Ca principiu, ele seamănă cu o cameră de ionizare la care, mărindu-se foarte mult tensiunea între electrozi, apare fenomenul numit „amplificarea gazului". Ionii formați de particula ionizantă sînt atrași puternic de electrozii sub înaltă tensiune, căpătînd astfel o viteză și deci o energie mare. În drumul lor aceștia ciocnesc atomii gazului și formează ioni secundari. Apare astfel o ionizare în avalanșă, care mărește așa de mult numărul ionilor inițiali, încît pot fi ușor măsurați cu aparate simple. Pentru ca avalanșa de ionizare astfel formată să nu ia proporții prea mari, care ar deteriora contorul, și pentru a pregăti înregistrarea următoarei particule, avalanșa este „stinsă". Stingerea se face fie chiar de contor, fie de un aparat auxiliar. Contoarele G.M. au calitatea de a fi simple, dar au defectul unei sensibilități reduse pentru radiații γ și o viteză de numărare relativ mică (100 000 impulsuri/s).

Un tip mai modern și mai bun de contor, utilizat în radiometrie, este *contorul cu scintilație*. În acest contor, radiația cade pe un cristal și dă o foarte mică scînteiere de lumină. Această scînteiere este relativ puternică în cazul radiației α de mare energie, ea putîndu-se observa chiar cu ochiul liber. Radiațiile β și γ dau scînteieri mai slabe, care pot fi înregistrate numai cu un aparat numit *fotomultiplicator electronic*. În acest aparat, cuantele de lumină emise de cristal produc prin fenomenul fotoelectric un număr mic de electroni inițiali. Acești electroni sînt accelerați de cîmpuri electrice, cad pe niște electrozi speciali și dau naștere la un număr mai mare de electroni secundari decît inițiali. Fenomenul se repetă de 10—15 ori și se ajunge astfel la un număr foarte mare de electroni, care dau un curent ce poate fi măsurat cu aparate obișnuite.

Contoarele cu scintilație au o sensibilitate mult mai mare pentru radiațiile γ și o viteză de numărare superioară contoarelor G.M., de aceea treptat le iau locul. Un alt avantaj al lor este faptul că pot măsura ușor energia radiației, care este proporțională cu cantitatea de lumină dată de cristal. În acest fel se pot determina „spectre" de energie a radiațiilor.

Aparatele descrise își găsesc aplicație în prospecțiunea radiometrică de teren în cadrul a două metode principale:

— e m a n o m e t r i a, care măsoară cantitatea elementului radioactiv gazos radon (izotopii Rn^{222}_{86}, denumit „emanație", care derivă din uraniu, și Rn^{220}_{86}, denumit „toron", derivat din familia thoriului), conținut în aerul din sol;

— r a d i o m e t r i a p r o p r i u-z i s ă, care determină radiațiile α, β și γ ce apar la suprafața solului.

Emanometria are astăzi o importanță scăzută, datorită faptului că are o metodică de teren relativ greoaie. Pentru recoltarea aerului din sol se sapă gropi de 1—2 m adîncime și 10—20 cm diametru cu ajutorul unor burghie de pămînt. Din aceste gropi se scoate aerul cu o pompă și după ce se usucă se introduce în camera de ionizare a aparatului de măsură numit emanometru (fig. 3).

Curentul de ionizare măsurat permite calcularea concentrației de radon din aer și apoi a cantități de uraniu și de thoriu din zona cercetată. De obicei măsurătorile emanometrice se execută pe profile sau în rețea, iar rezultatele se reprezintă sub o formă de profile sau de hărți cu linii de egală concentrație a radonului.

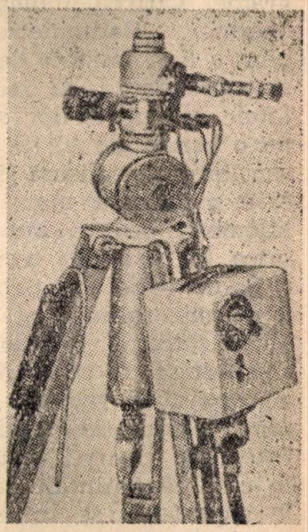


Fig. 3

Adîncimea la care această metodă poate determina existența unui zăcămînt depinde de puterea de difuzie a radonului și de porozitatea stratelor ce acoperă zăcămîntul, precum și de condițiile atmosferice ca: temperatură, presiune, umiditate etc. Astfel, într-un sol nisipos, deci cu porozitate mare, adîncimea de investigație poate atinge mai mulți metri, pe cînd un strat de argilă compactă și umedă, de numai 0,5 m grosime, poate opri complet difuzia radonului.

În ultimul timp a luat o dezvoltare din ce în ce mai mare cea de-a doua metodă de prospecție — radiometria. Din această cauză numele ei a fost dat în general tuturor metodelor geofizice care se bazează pe măsurarea radiațiilor radioactive. Principalul avantaj al acestei metode este faptul că aparatul de măsură nu mai este legat de sol ca în cazul emanometriei. Se pot executa în felul acesta măsurători, în timp ce aparatul de măsură se află

în mișcare, fiind purtat de un operator în prospecțiunea pedestră, fie de un vehicul în prospecțiunea auto sau aero, obținîndu-se viteze de lucru mari. Aparatul de măsură întrebuințat, denumit radiometru, se compune dintr-o parte care conține contorii (sonda) și dintr-o cutie ce conține schema electronică, galvanometrul, pe care se citesc intensitatea radiației și sursele de alimentare (fig. 4).

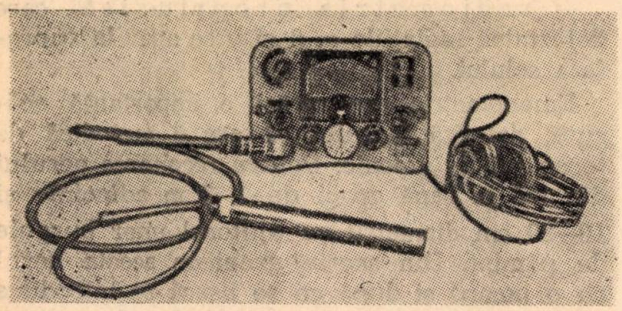


Fig. 4

Radiometrele portabile au sonde cu puțini contori (1—10) și cîntăresc numai cîteva kilograme. Citirea indicațiilor se face de către operator. Radiometrele speciale construite pentru a fi purtate de un automobil sau avion sînt prevăzute cu zeci de contori, iar rezultatele măsurătorilor se înregistrează automat pe o bandă de hîrtie. Aceste radiometre au o sensibilitate ridicată și permit viteze de deplasare mult mai mari (pînă la cîteva zeci de kilometri pe oră sau chiar mai mult). Greutatea lor este de zeci de kilograme.

Radiometrele sînt construite de obicei pentru a măsura radiația γ, întrucît ea este cea mai pătrunzătoare. Într-adevăr, ea pătrunde printr-un strat de cca. 0,5 m rocă sau 100—200 m aer, pe cînd radiația β străbate numai cîțiva mm, iar radiația α mai puțin de 1 mm de rocă. Cîteodată pentru detalierea anumitor regiuni în care zăcămintele radioactive se ridică pînă la suprafață, se întrebuințează și radiometre care măsoară radiația β.

Din cele spuse precedent ar reieși că adîncimea la care se poate descoperi un zăcămînt măsurînd radiația γ, cea mai penetrantă emisă de el, nu ar putea depăși un metru. De fapt, practica a arătat că adîncimea de investigație a metodei este mult mai mare, atingînd cîțiva metri, iar în cazuri speciale chiar zeci de metri. Explicația este dată de faptul că în jurul unui zăcămînt radioactiv se produce a aureolă de difuzie a elementelor radioactive care poate ajunge la mai mulți metri distanță de zăcămînt. Prospectorul determină existența acestei aureole de difuzie și descoperă indirect și zăcămîntul ce se află la o adîncime mai mare.

Prospecția radiometrică se execută de obicei sub formă de profile sau de rețea de stații. Distanța între stații este mică, de ordinul metrilor sau zecilor de metri, întrucît anomaliile radiometrice ocupă de obicei suprafețe mici. Rezultatele se trec pe hărți sub formă de linii de egală radiație, numite izorade.

Dacă comparăm acum, după această prezentare sumară, metodele radiometrice cu celelalte metode de prospecțiune geofizică, putem să constatăm anumite particularități ce determină aplicabilitatea acestor metode în practică.

În primul rînd, cîmpul de radiație este un cîmp scalar, spre deosebire de majoritatea cîmpurilor care se măsoară prin celelalte metode geofizice care sînt vectoriale. Acest fapt este avantajos, întrucît nu necesită orientarea aparatelor de măsură și deci ușurează măsurătoarea din mers. Totodată însă apare și dezavantajul că într-o stație putem măsura numai o amplitudine, nu și o direcție, ceea ce micșorează posibilitățile de interpretare.

În al doilea rînd, puterea de investigație a metodei este mică, ea limitîndu-se la prospectarea zonelor superficiale ale scoarței. Acest defect este contrabalansat de marea sensibilitate și de viteza de lucru, care fac ca această metodă să fie experimentată în cele mai variate probleme, de multe ori cu rezultate pozitive.

Țara noastră are o veche tradiție de studii geologice. Astăzi prospecțiunea geologică, alături de cea geofizică, este în plină înflorire, descoperind numeroase noi zăcăminte care pun bazele dezvoltării unei puternice industrii grele și industrii chimice. Prin grija partidului și guvernului s-au înființat echipe de geofizică în cadrul ministerelor interesate pentru diverse probleme de prospecție, fiind coordonate de un for central de conducere, Comitetul Geologic. În unele sectoare de geofizică ale acestor unități a fost introdusă și metoda radiometrică, dispunînd de echipe de teren, cu laboratoare bine utilate și încadrate cu personal de specialitate, folosind din plin experiența și aparatura primită din Uniunea Sovietică.

Prospectorii radiometriști primesc un real sprijin din partea unor institute științifice, cum ar fi institutul de Fizică Atomică. Acesta dispune de laboratoare bine utilate, precum și de ateliere de electronică în care se fabrică aparataj radiometric românesc. Sînt apreciate contoarele G.M. de fabricație românească și numărătoarele de particule întrebuințate în laborator, cît și alte multe aparate.

Probleme radiometrice de ordin științific mai sînt planificate și în curs de cercetare la Facultatea de Științe din București, la Institutul de Petrol, Gaze și Geologie din București, precum și la Institutul Politehnic din Iași.

Datorită mijloacelor puse la dispoziție de partid și guvern, specialiștii din țara noastră pășesc cu însuflețire în acest domeniu nou al științei și al tehnicii, în scopul folosirii pașnice a energiei atomice, pentru ridicarea bunei stări a poporului.

Ing. Sever Tătaru

Prelucrarea minereurilor sărace de uraniu în țările capitaliste

CZ 622.7.349.5

Apariția industriei nucleare și cererea crescîndă de materiale fizionabile au condus la dezvoltarea într-un ritm deosebit de rapid a industriei extracției și prelucrării minereurilor uranifere. Datorită acestei dezvoltări, zăcămintele bogate de uraniu au fost epuizate aproape total. Astăzi, după 15 ani de existență a industriei extracției minereurilor uranifere nu mai există în lumea capitalistă niciun zăcămînt, mare sau mijlociu, din care să se exploateze minereuri cu un conținut ce depășește 1% U. Între timp, cererea de uraniu continuă să crească. Acest lucru a condus la necesitatea prelucrării minereurilor cu conținut redus de uraniu. Conform comunicărilor de la conferința pentru folosirea energiei atomice în scopuri pașnice, care a avut loc în septembrie 1958 la Geneva, minereurile de uraniu care erau supuse uzinării la acea dată conțineau în medie 0,08–0,2% U.

În tabela 1 se dă ponderea cu care minereurile cu diferite conținuturi de uraniu participă la volumul rezervelor și al producției de uraniu în țările capitaliste.

Tabela 1

Ponderea de participare a minereurilor cu diferite conținuturi de uraniu la volumul rezervelor și producției țărilor capitaliste.

Conținut % U	Ponderea în %	
	Rezerve	Extracție
<0,05	37	15
0,05–0,10	37	30
0,10–0,20	3,5	8
0,20–0,30	20	38
>0,30	2,5	9

Scăderea conținutului de metal s-a reflectat negativ la rentabilitatea prelucrării acestor minereuri, datorită creșterii masei de minereu ce trebuie prelucrată, creșterii consumurilor specifice și scăderii randamentelor de extracție.

În scopul obținerii de concentrate la prețuri de cost acceptabile în practica uzinării minereurilor uranifere au fost încercate două căi :

— elaborarea unor procedee tehnologice noi, mai ieftine, de prelucrare a minereurilor sărace, și

— utilizarea complexă a materiei prime.

I. Minereuri de uraniu și rezerve

Pechblenda și carnotita erau pînă nu de mult singurele minereuri de uraniu folosite în scopul obținerii de concentrate. Creșterea cererii de uraniu și dezvoltarea industriei nucleare în țări care dispun de cantități reduse de pechblendă și carnotită, sau în care acestea nu se găsesc deloc, au condus la creșterea numărului de tipuri de minereuri care sînt supuse prelucrării. Rezervele de uraniu în principalele tipuri de minereuri se prezintă în felul următor :

1. Minereurile oxidice, în care uraniul se găsește sub formă de uraninit UO_2 sau sub formă de pechblendă U_3O_8. Minereurile de pechblendă, cele mai importante din această categorie, se caracterizează printr-un conținut mare de uraniu. Rezervele totale de uraniu în acest tip de minereuri se cifrează la 100.000 tone metal, majoritatea găsindu-se în Canada și în Congo Belgian ;

2. Minereuri de carnotită $K_2O.2UO_3.V_2O_5.nH_2O$, cu un conținut mediu de 0,2–1% U. Rezerva de uraniu în această categorie de minereuri atinge 170 000 tone, găsindu-se aproape exclusiv în S.U.A. la un conținut mediu de 0,25% U. ;

3. Minereuri de branerit și davidit $(U, Ca, Fe, I, Th)_3Ti_5O_{16}.3PbO.5UO_3.2P_2O_5.12H_2O$, cu un conținut mediu de 0,1–0,5% U însumează o rezervă de peste 300 000 tone metal, majoritatea în Canada și mai puțin în Australia.

4. Minereuri aurifere cu un conținut mediu de 0,03% U se găsesc în conglomeratele de Witwatersrand din Uniunea Sud-Africană. Rezerva totală de uraniu în acest tip de minereuri se cifrează la 285 000 tone metal;

5. Fosforite cu un conținut mediu de 0,01% U se găsesc în S.U.A., Maroc, Israel. Rezerva de uraniu în acest tip de minereuri este considerabilă : 4 600 000 tone;

6. Șisturi bituminoase și carbonifere cu conținut variabil de uraniu mai caracteristic : 0,033–0,03% metal, se găsesc în S.U.A., Suedia și în alte țări. Rezerva totală de uraniu în aceste șisturi depășește 2 000 000 tone ;

7. Alte minereuri (aluviuni, zăcăminte de fier etc.) însumează o rezervă de 300 000 tone uraniu la conținuturi ce variază de la 0,02 la 0,5%.

După cum reiese din cele de mai sus, totalul rezervelor de uraniu în țările capitaliste este de cca 7 500 000 tone metal în toate categoriile de minereuri. Rezervele industriale sînt însă considerabil mai mici, întrucît nu toate tipurile de minereuri amintite mai sus sînt exploatabile la nivelul actual al tehnicii. Perspectivele de creștere a rezervelor par să fie limitate la cifra de 25 000 000 tone. Producția actuală de uraniu este dată de primele 4 categorii de minereuri, care permit obținerea de concentrate chimice cu un conținut de 40–

60% U, la un preţ de cost de 20–25 $ pe kg uraniu în concentrat. Minereurile din categoria 5–7 constituie rezerva pasivă a industriei uranifere ; ele contribuie cu pondere neînsemnată la producţia mondială. Prelucrarea lor se face în secţii mici sau în piloţi, la preţul de revenire de 4–5 ori mai mare decît pentru minereurile din primele categorii. Trecerea la prelucrarea pe scară largă a acestor minereuri se va face probabil numai după ce vor fi găsite metode tehnologice care să permită o prelucrare a lor economică .

II. Metode de prelucrare a minereurilor sărace

Vechile procedee de obţinere a concentratelor de uraniu, care constau în atacul minereurilor cu acizi (azotic, clorhidric, sulfuric), urmat de îndepărtarea impurităţilor prin precipitări şi dizolvări consecutive, erau acceptabile în cazul minereurilor bogate în uraniu. Ele au fost însă înlocuite în ultimul timp prin procedee mai ieftine şi mai eficace. Folosirea răşinilor schimbătoare de ioni şi a sorbenţilor organici constituie două metode înaintate care cîştigă tot mai mare importanţă în tehnologia uraniului. Cercetări intense se efectuează şi în domeniul preparării mecanice a minereurilor de uraniu. Ponderea cu care diferite procedee tehnologice participă la obţinerea producţiei mondiale de uraniu este următoarea :

1) leşierea acidă urmată de sorbţie pe răşini . .	73%
din care :	
sorbţia din soluţii limpezi	51%
sorbţia din pulpe (RIP)	22%
2) leşierea acidă, urmată de precipitarea chimică a uraniului	11%
3) leşierea acidă, urmată de extracţia cu solvenţi din soluţii limpezi	4%
4) leşierea alcalină, urmată de precipitare . . .	10%
5) prepararea mecanică	2%

1. *Prepararea mecanică.* Simplitatea şi economicitatea procedeelor de preparare mecanică, în comparaţie cu cele chimice, au făcut ca ele să fie încercate de la bun început şi în tehnologia uraniului. Totuşi aceste procedee nu au găsit o întrebuinţare prea largă, probabil pentru că mineralele de uraniu fiind în general fin diseminate în celelalte roci nu permit aplicarea metodelor gravitice de preparare, iar flotarea este în general inaplicabilă, întrucît majoritatea mineralelor uranifere ce se prelucrează se găsesc în combinaţii cu oxigenul.

Prepararea mecanică cu obţinerea de cozi sterile se întîlneşte foarte rar, doar în unele cazuri cînd minereul iniţial este foarte sărac (0,05–0,1% U). De obicei, prin prepararea mecanică se obţine un concentrat bogat, care este livrat uzinelor centrale de prelucrare, şi un produs intermediar cu 0,05–0,1% U, care este prelucrat prin metode hidrometalurgice la faţa locului.

a) Prepararea gravimetrică a minereurilor de uraniu se foloseşte, conform datelor din literatură, cu succes în Australia, la Radium-Hill, unde minereuri conţinînd uraniu sub formă de titanotantalo-niobaţi sînt prelucrate în suspensii grele şi cu ajutorul hidrocicloanelor. Randamentul de extracţie atinge uneori 90%, iar gradul de concentrare 100. La Kvarntsdorp, Suedia, o schemă asemănătoare este folosită pentru prepararea şisturilor uranifere. Ambele instalaţii sînt însă semiindustriale.

Una din cele trei secţii ale fabricii de la Port Radium (Canada) foloseşte zeţajul pentru prepararea minereurilor din zăcămîntul de la lacul Ursului Mare. Minereul obţinut din exploatarea curentă, căruia i se adaugă „sterilul" de la vechea instalaţie de obţinere a radiului, extras cu ajutorul dragelor din fundul lacului, unde fusese aruncat începînd din anul 1933, este sortat radiometric şi preparat în maşini de zeţaj (fig. 1). Concentratul

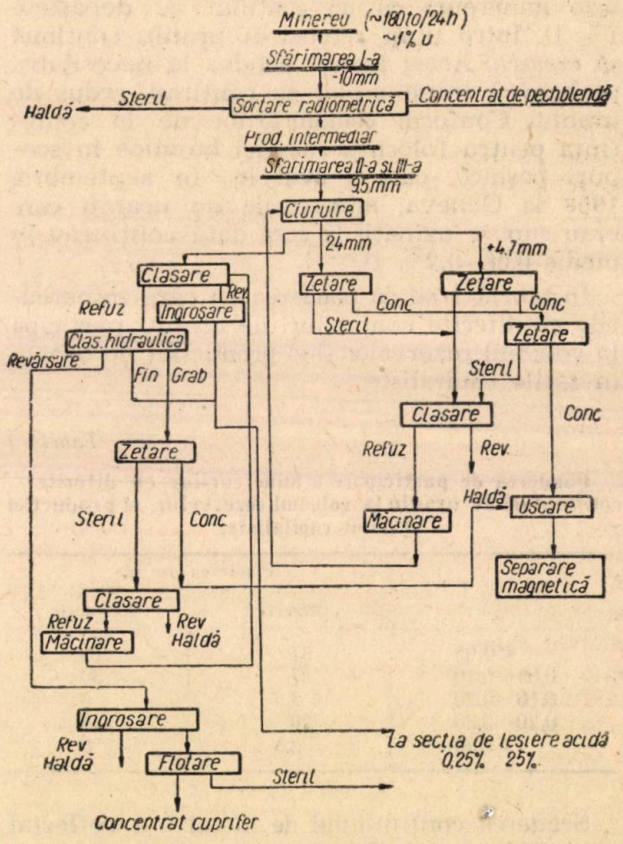


Fig. 1. Schema tehnologică a secţiei de preparare mecanică a Fabricii de la Port-Radium (Canada).

astfel obţinut, cu cca. 20% U, este transportat cu avionul la uzina de la Port-Hope, iar sterilul care mai conţine 0,25% U este prelucrat la faţa locului în secţia de hidrometalurgie. Se pare că fabrica de la Port Radium, deşi se găseşte dincolo de cercul polar, în condiţii economice grele (cheltuielile pentru iluminat şi încălzit reprezintă 12% din preţul de cost,

iar pentru desecare și transport 24%), funcționează cu rentabilitate ridicată.

b) Flotația se aplică în tehnologia uraniului fie pentru prepararea altor componente utile din minereu sau din reziduri de la leșiere, fie pentru separarea minereului inițial în diferite fracțiuni mineralogice, care urmează să suporte tratamente chimice diferite. Folosirea flotării uraniului cu obținere de sterile se întîlnește foarte rar. La Guégnon în Franța (dep. Saône-et -Loire) sînt flotați unii fosfați de uraniu ; parsonsitul $2PbO.UO_3.P_2O_5.H_2O$ și daviditul, cu obținere de sterile. În cazul preparării unui minereu cu 0,02—0,2% U, se obține extracție de 60—90%, gradul de concentrare variind în funcție de conținut de la 40 pînă la 130.

În Uniunea Sud-Africană o parte din sterilul fabricilor de cianurare a minereurilor aurifere este flotat pentru separarea uraniului și a piritei. Flotarea reziduurilor de la leșiere este practicată și la fabrica din Rum-Jungle (Australia) în scopul obținerii unui concentrat de cupru. În statul Florida (S.U.A.) funcționează trei stații de preparare a fosforitelor uranifere prin flotație.

Ginocchio comunică următoarele cheltuieli aproximative de investiții și exploatare pentru flotație, comparativ cu procedeele chimice de prelucrare a minereurilor de uraniu :

Procedeul	Investiții pt. 1. t minereu prelucrat	Preț de cost pt. 1. t minereu prelucrat
Flotație	100	100
Leșiere alcalină	100	250
Leșiere acidă	300	400

c) Prepararea radiometrică folosește proprietatea minereurilor uranifere de a fi radioactive, în vederea separării lor din steril. Minereul sfărîmat este descărcat de pe benzile transportoare în silozuri diferite cu ajutorul unor mecanisme care primesc impulsul de la un contor Geiger. Prin acest procedeu se îndepărtează maximum 50% din steril.

Celelalte metode de preparare se folosesc de obicei doar pentru separarea altor minerale utile care însoțesc uneori uraniul în minereurile sale.

2. *Leșierea minereurilor și a concentratelor de uraniu* se face de obicei cu ajutorul unui acid sau al carbonatului de sodiu. Alegerea procedeului acid sau alcalin de leșiere este determinată în primul rînd de mineralizarea uraniului. În minereurile primare (pegmatitice) uraniul se găsește în forma inferioară de valență (tetravalent) de multe ori în combinație cu oxizii greu solubili ai pămînturilor rare, titanului sau thoriului. Aceste minerale nu se dizolvă în soluții de sodă. Alte minerale primare ca pechblenda și toate mineralele secundare se dizolvă atît în acizi, cît și în sodă. În cazul acestor minereuri alegerea procedeurilor de leșiere este determinată de compoziția sterilului. Cînd minereurile conțin cantități mari de carbonați sau de alte minerale care sînt ușor descompuse de către acizi, leșierea alcalină este singura aplicabilă economic. În toate celelalte cazuri se folosește de obicei leșierea acidă. Dacă alegerea procedeului de leșiere nu depinde de compoziția minereurilor, se ține seama de factorii economici generali : existența și prețul reactivilor, simplitatea aparaturii, randamentele de extracție etc. Leșierea acidă dă randamente de extracție mai ridicate, în schimb are dezavantajul că soluțiile obținute sînt impure, ele conținînd pe lîngă uraniu foarte mult fier, aluminiu, cupru și alte elemente ce se găsesc în minereu. Soda este un agent de leșiere mult mai selectiv, soluțiile obținute fiind mult mai pure, în schimb randamentele de extracție sînt în general mai mici decît în cazul leșierii acide. Faptul că leșierea acidă este practicată cu preferință de către producătorii occidentali de uraniu se explică probabil prin aceea că înarmarea nucleară a necesitat producerea de cantități cît mai mari de uraniu, indiferent de costuri. Se pare însă că datorită obținerii unor randamente de extracții ridicate prin introducerea unor metode noi în practica leșierii alcaline, acidul va fi parțial înlocuit de către sodă în leșierea minereurilor uranifere.

Datorită faptului că doar mineralele care conțin uraniu sub forma hexavalentă sînt solubile în reactivi de leșiere, minereurile primare care conțin uraniu sub forma tetravalentă sau de amestec de uraniu hexa și tetravalent trebuie oxidate în scopul obținerii de combinații solubile.

a) Leșierea acidă a minereurilor sărace cît și a concentratelor de uraniu folosește aproape în exclusivitate acidul sulfuric ca agent de leșiere, acesta fiind mai ieftin și avînd o tendință mai mare decît ceilalți acizi comuni de a forma complecși de uranil solubili. Operația are loc de obicei la cald (40—80°C), timp de cîteva ore, în prezență de oxidanți, fiind folosit cel mai frecvent minereul de piroluzită cu minimum 60% MnO_2. Are loc reacția :

$$UO_3 + H_2SO_4 \rightleftarrows UO_2.SO_4 + H_2O$$

De obicei, pentru leșierea acidă se folosesc vase de reacție cu agitare mecanică sau mai rar pneumatică, așezate în serie. În scopul reducerii consumurilor și obținerii unei soluții mai pure, la unele uzine acidul nu se adaugă într-o singură porție, ci fracționat, în fiecare vas de reacție, astfel ca *p*H-ul pulpei să se mențină în jur de 2 în primul vas și în jur de 0,5 în ultimul. Acest lucru se reflectă pozitiv și în exploatarea utilajelor. Cantitatea de acizi se dozează cu ajutorul *p*H-metrelor automate, dozarea oxidantului se face de asemeni auto-

mat, în funcție de potențialul redox al pulpei, aburul pentru încălzire se dă pe viu, reglîndu-se tot automat în funcție de temperatură. În scopul reducerii consumului de reactivi și a volumului aparaturii se tinde ca pulpele ce intră la leșiere să fie îngroșate pînă la raportul S:L = 1:0,8 — 1,5.

b) Leșierea alcalină se bazează pe proprietatea carbonaților și bicarbonaților metalelor alcaline de a forma în prezența uraniului un complex solubil conform reacției :

$$UO_3 + 3Na_2Co_3 + H_2O \leftrightarrows Na_4[UO_2(Co_3)_3] + 2NaOH$$

Ca agent oxidant se poate folosi permanganatul de potasiu, clorura de var, hipocloritul. Relativ recent s-a introdus oxidarea cu ajutorul oxigenului prin barbotare de aer în vasele de reacție (Pachucas), durata leșierii variază între 20 și 100 ore în funcție de minereu, la temperatura de cca. 70—90°C. Se practică de asemeni leșierea sodică sub presiune în autoclave. Unii autori au observat creșterea randamentelor de extracție în cazurile cînd leșierea sodică are loc în prezența sulfatului de cupru sau a complexului Schweitzer.

Întrucît din reacția de dizolvare a oxizilor de uraniu în sodă se obține, conform reacției, hidroxid de sodiu, care poate precipita uraniul, soluției de atac i se adaugă bicarbonat de sodiu, astfel ca ea să conțină 2—10% carbonat de sodiu și 1—7% bicarbonat de sodiu. Eventualul exces de bicarbonat este trecut în timpul operației următoare de precipitare a diuranatului de sodiu, cu ajutorul hidroxidului de sodiu, în carbonat, fiind reciclat la leșiere. Uzina de la Beaverlodge (Canada) folosește o schemă tipică pentru leșierea alcalină (fig. 2).

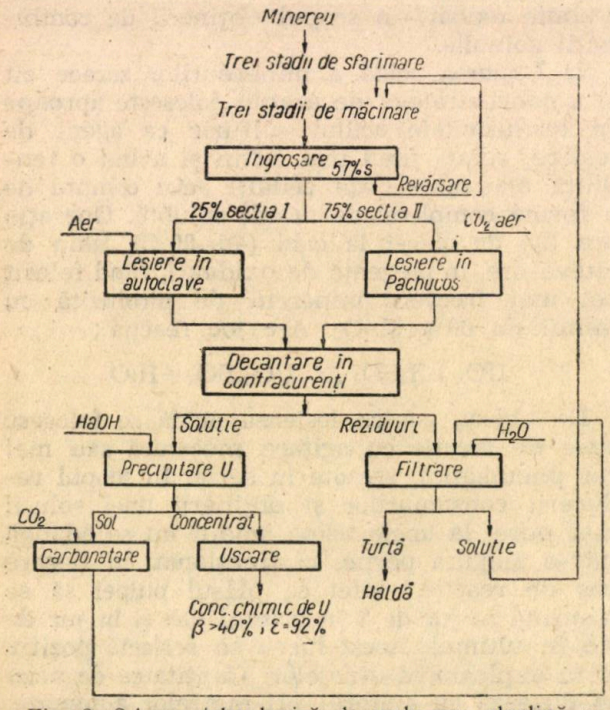


Fig. 2. Schema tehnologică de prelucrare alcalină a minereurilor de uraniu (Beaverlodge Canada).

Leșierea alcalină necesită o măcinare mai fină decît leșierea acidă, de obicei 150—200 ochiuri/țol. În unele cazuri leșierea acidă dă rezultate bune și pe minereuri foarte grobe, de 0,5—2 mm, datorită folosirii procedeului de frămîntare a minereului cu acid, urmat de leșierea cu o soluție slab acidulată (Shiprock SUA).

3. *Obținerea combinațiilor pure și a concentratelor chimice de uraniu.* O dată cu scăderea considerabilă a conținutului de uraniu în minereurile de alimentare, conținutul de metal în soluțiile obișnuite de la leșiere a scăzut de asemenea de la cîteva grame la litru la 100—500 mg/l uneori chiar și mai jos. În aceste condiții precipitarea diuranatului cu ajutorul hidroxidului de sodiu, al amoniacului, al oxidului de magneziu, direct din soluția obținută prin filtrarea pulpei de la leșiere, devine nerentabilă. Dintre metodele noi care se aplică în scopul îmbogățirii și purificării soluțiilor de la leșiere, cea mai eficace și cea mai răspîndită pare să fie schimbul ionic pe rășini. Rășinile schimbătoare de ioni au fost folosite în industria uraniului pentru prima oară în anul 1949 în Uniunea Sud-Africană. Avantajul pe care îl prezintă rășinile schimbătoare de anioni față de celelalte metode de separare a uraniului constă în aceea că ele absorb selectiv combinațiile complexe care conțin uraniu într-un radical anionic, indiferent de concentrația acestuia în soluție. Adsorbția uraniului se face fie în condiții statice, cînd rășina și soluția se agită într-un vas de reacție, în cantități bine determinate în funcție de capacitatea rășinii în uraniu și de concentrația uraniului în soluție, fie în condiții dinamice, cînd soluția este filtrată în coloane peste un strat fix de rășină. Atît sorbția statică, cît și sorbția dinamică se practică de obicei în mai multe trepte și în contracurenți. În cazul adsorbției uraniului dintr-o soluție rezultată de la leșierea cu acid sulfuric are loc reacția :

$$RCl + [UO_2(SO_4)_2]^{2-} \rightleftarrows R_2[UO_2(SO_4)_2] + 2Cl^-,$$

iar în cazul adsorbției dintr-o soluție rezultată de la leșierea sodică :

$$RCl + [UO_2(CO_3)_3]^{4-} \rightleftarrows R_4[UO_2(CO_3)_3] + 4Cl^-$$

unde R este radicalul organic al rășinii. Cel mai frecvent se folosesc în hidrometalurgia uraniului rășinile puternic alcaline cu amoniu cuaternar, care au calitatea de a fi selective față de uraniu, acesta fiind de cele mai multe ori unicul metal din soluție legat sub formă anionică. Dintre acestea anionitul Amberlite IRA 400 produs de firma Rohm și Haas din Philadelphia (SUA) este un produs de polimerizare a stirolului.

Rășina saturată în uraniu la capacitatea maximă în condițiile date este supusă apoi eluției cu o soluție care are proprietatea de a desorbi uraniul de pe rășină. În timpul eluției reacțiile de adsorbție au loc de la dreapta spre

stînga. Concentrația uraniului în primele porțiuni din soluțiile rezultate în urma eluției este de 20—100 ori mai mare decît în soluția ce a intrat la adsorbție. În ultimile porțiuni de eluați concentrația uraniului scade spre zero, acestea fiind trecute apoi peste rășina saturată cu uraniu, conform principiului curenților contrari. Rășina are proprietatea de a-și „regenera" capacitatea de adsorbție în urma eluției, putînd fi folosită pentru cîteva mii de cicluri. Eluații bogați în uraniu conțin impurități de cîteva sute sau mii de ori mai puține decît în soluția de la leșiere. Ei sînt dirijați la precipitarea uraniului sub formă de diuranat, care se face de obicei cu ajutorul unei baze.

Mc. Arthur și colaboratorii săi au comunicat în cadrul primei conferințe de la Geneva din anul 1955, rezultatele unor încercări de folosire a rășinilor direct în pulpe (așa-numitul procedeu RIP). Procedeul are avantajul că înlătură total sau parțial separarea fazei solide din pulpe, prin operații greoaie și costisitoare ca decantarea și filtrarea. Totodată crește, într-o oarecare măsură, randamentul de extracție. Uzina de la Moab (Utah, SUA) folosește o schemă tipică pentru rășina în pulpa acidă (fig. 3).

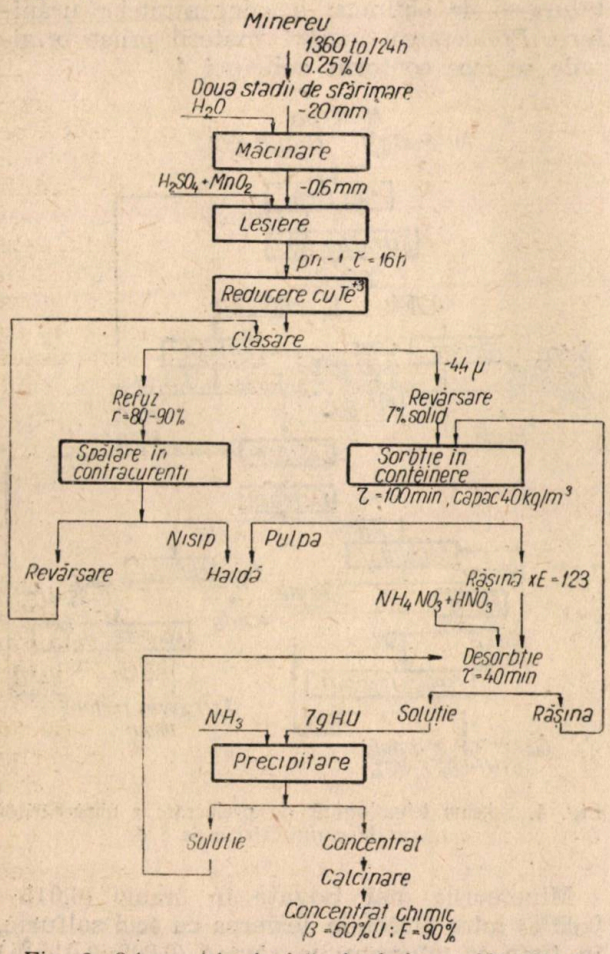


Fig. 3. Schema tehnologică de leșiere acidă (Moab Statul Utah, S.U.A.).

Tot în cadrul primei conferințe de la Geneva, Greansted a comunicat unele rezultate referitoare la exploatarea unei uzine în care uraniul este extras cu ajutorul solvenților organici din soluții sau pulpe acide. Agentul de extracție, o soluție de 2% mono și dialchilfosfat în petrol, este agitat în pulpa de la leșiere ce conține cca. 50% solid. Procedeul de extracție în solvenți necesită însă un conținut ceva mai ridicat de uraniu în soluții decît rășinile schimbătoare de ioni. O dificultate ce se întîlnește în practica extracției cu solvenți o constituie pierderea de substanță organică, deci și de uraniu, datorită dispersării acesteia în faza apoasă. Pentru a înlătura acest fenomen se caută să se mențină continuă faza organică prin introducerea soluției sau pulpei în solvent și nu invers. La uzinele din S.U.A. se folosește ca solvent mono și dialchilfosfatul, iar în Franța tributilfosfatul. Se încearcă de asemeni folosirea unor amine ca agenți de extracție.

O tendință înaintată o constituie leșierea uraniului în prezență de rășină sau de solvent. Acest lucru duce la creșterea vitezei de leșiere de 2—5 ori, reducînd în mod corespunzător volumul aparaturii și consumurile. Concomitent cantitatea de uraniu extrasă de către unitatea de rășină sau de solvent crește, datorită probabil diferenței între vitezele de dizolvare a uraniului și a celorlalte metale în condițiile de atac alese.

Produsul final al fabricilor de prelucrare hidrometalurgică a minereurilor uranifere îl constituie de obicei un diuranat (de amoniu, sodiu sau magneziu) obținut prin precipitare cu baza respectivă. În cazul precipitării diuranatului de sodiu cu ajutorul hidroxidului de sodiu din soluția obținută la leșierea alcalină, excesul de sodă caustică este carbonatat prin tratarea soluției mame cu bicarbonat de sodiu sau prin barbotare de gaze de ardere. Soluția-mamă astfel „întărită", este reciclată la leșiere. În celelalte cazuri, cînd soluțiile-mamă nu mai prezintă nici o utilitate, sînt aruncate la haldă după ce au fost în prealabil neutralizate. Concentratul chimic se prezintă adesea și sub formă de oxid de uraniu obținut prin calcinarea la 800°C a diuranatului de amoniu. Tendințe recente caută să înlocuiască oxidul U_3O_8 cu bioxidul UO_2 prin calcinare în atmosfera puternic reducătoare. Acest ultim produs are avantajul de a fi mai bogat în uraniu și mai adecvat prelucrării ulterioare la uraniul metalic.

În cadrul celei de-a II-a conferințe pentru folosirea energiei atomice în scopuri pașnice a fost prezentat un procedeu original de obținere a fluorurii de uraniu direct din minereu, prin tratarea acestora cu acid fluorhidric.

III. Valorificarea complexă a materiei prime

Valorificarea complexă a materiei prime constituie un alt procedeu de mărire a rentabilității în industria prelucrării minereurilor uranifere.

Existența mai multor valențe și proprietatea uraniului de a forma complecși au făcut ca minereurile uranifere să conțină adesea o serie de alte substanțe utile. Astfel, în zăcămintele de uraniu se pot întîlni cuprul, aurul, argintul, cobaltul, nichelul, fosforul, sulful, molibdenul, bismutul, niobiul, tantalul, zirconiul (vanadiu), — substanțe combustibile etc. În afară de acestea toate minereurile de uraniu conțin radiu, lucru care de altfel facilitează detectarea radiometrică a zăcămintelor.

Rezervele de uraniu în minereurile complexe sînt considerabile, astfel încît prelucrarea acestora constituie una din primele probleme ale industriei uranifere.

1. *Extragerea radiului din minereurile și concentratiile uranifere.* Raportul Ra:U este constant pentru toate minereurile în echilibrul radioactiv (1 g radiu la 2907 kg uraniu). O tonă de concentrat sau minereu cu 10% uraniu conține cca. 30 mg radiu. Extracția radiului din materii prime cu un conținut mai mic de 10% uraniu este neavantajată din cauza masei mari de minereu ce urmează a fi prelucrat. Din această cauză minereurile mai sărace sînt aduse prin procedee mecanice de preparare la conținuturi mari de uraniu. Pe lîngă uraniu, din aceste concentrate se pot obține radiul, ioniul și protactiniul. Radiul se concentrează în slamurile de la leșierea uraniului cu acid azotic în prezența tributilfosfatului. Prin tratarea slamurilor cu carbon de sodiu în mare exces, la 98—100°C, timp de 10 ore, sulfatul dublu de radiu și bariu trece sub formă de carbonat. Pulpa obținută este tratată cu acid azotic diluat la fierbere (2—8 g la litru), diluat apoi cu apă pînă la 5% solid, după care se adaugă amoniac pînă la *p*H=3,5—4,5. În aceste condiții precipită hidroxizii de fier și aluminiu, care sînt filtrați și aruncati la haldă împreună cu reziduul insolubil (5%). Pentru îndepărtarea plumbului se adaugă amoniac pînă la *p*H=7, precipitatul obținut conține cantități considerabile de Ra (după datele lui Sevcenko și col.: 2.10^{-7} curie/litru) și poate fi întrebuințat pentru confecționarea etaloanelor beta ale instalațiilor radiometrice și dozimetrice. Din soluția neutră este precipitat cromatul de bariu și radiu, prin adăugare de bicromat de potasiu la 30°C. Precipitatul obținut este dizolvat în acid azotic, după ce în prealabil a fost spălat în apă fierbinte. Din soluția obținută se precipită apoi fracționat cromații de radiu și cei de bariu. Cromatul de radiu obținut este trecut apoi sub formă de carbonat prin topire cu soda. Din carbonatul de radiu pot fi obținute apoi toate celelalte săruri de radiu.

2. *Extragerea uraniului din minereurile aurifere din Africa de Sud.*

Uraniul a fost descoperit în conglomeratele aurifere de Witwatersrand în anul 1923 cînd, în vederea reducerii consumului de mercur și a înstrăinării de aur, s-a studiat posibilitatea înlocuirii amalgamării cu procedee gravitice de preparare.

Extracția uraniului din aceste minereuri a început abia în 1949, cînd au fost puse în funcțiune două stații experimentale. În 1957 funcționau în Uniunea Sud Africană 17 uzine de prelucrare cu o capacitate de cca. 50 000 tone/24 ore, ceea ce reprezintă mai mult de 1/3 din minereurile ce se prelucrează pentru extracția aurului. Aceste uzine au dat în 1957 o cantitate de 5200 tone oxid de uraniu. În aceste condiții Uniunea Sud Africană se menține pe al treilea loc în producția de uraniu a lumii capitaliste după S.U.A. și Canada.

Uraniul se extrage din haldele vechi ale fabricilor de cianurare și din sterilul prelucrărilor curente. Haldele vechi sînt descompuse cu ajutorul hidromonitoarelor și sterilul este transportat hidraulic la uzinele hidrometalurgice de obținere a concentratelor uranifere. Prelucrarea acestei materii prime originale se face conform schemei 4.

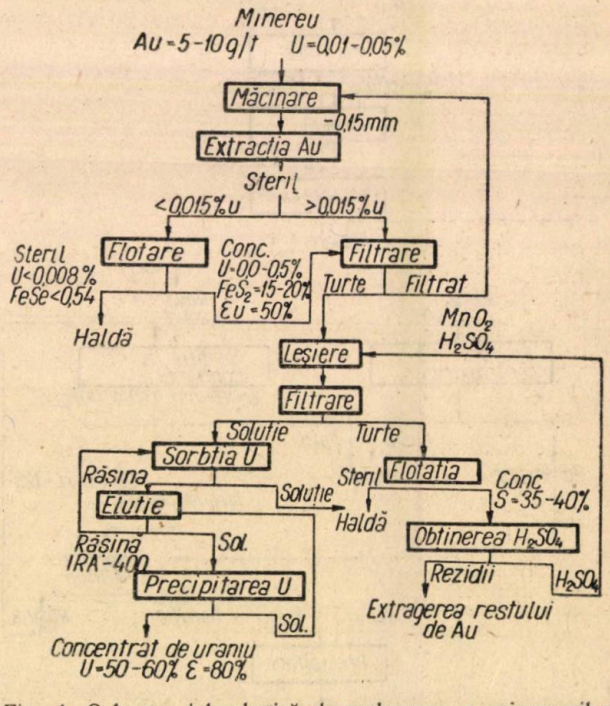


Fig. 4. Schema tehnologică de prelucrare a minereurilor aurouranifere din Africa de Sud.

Minereurile mai bogate în uraniu (0,015—0,02%) intră direct la leșierea cu acid sulfuric, în timp ce minereurile sărace (0,008—0,015%) sînt în prealabil flotate. Prin această operație

se extrage din minereul sărac cca. 50% uraniu şi 90% pirită.

Leşierea cu acid sulfuric are loc la rece la pH=1–1,5, în prezenţă de oxidant (bioxid de mangan). Pulpei i se adaugă clei animal şi este supusă filtrării în două stadii. Din reziduul de la filtrare se extrage prin flotare pirita, care este folosită la faţa locului pentru obţinerea acidului sulfuric. Filtratul este trecut peste anioniţi (IRA–400) sau Dowex–1 pentru adsorbţie, eluatul obţinut în urma eluţiei cu o soluţie diluată de acid sulfuric conţine de 200 ori mai puţine impurităţi decît filtratul. Prin adăugarea de amoniac uraniul precipită sub formă de diurant de amoniu (cca. 60% uraniu), care este calcinat pentru obţinerea oxidului U_3O_8. Acesta este livrat Statelor Unite şi parţial şi Angliei, pentru prelucrare la metal.

Industria uraniului din Uniunea Sud-Africană pare să fie cel puţin la fel de rentabilă ca şi aceea din alte ţări capitaliste, deşi prelucrează minereuri mult mai sărace. În anul 1955 la un volum de producţie în valoare de 30 milioane lire sterline (3000 tone oxid de uraniu) venitul pur reprezenta 12 milioane lire. Se menţionează de asemenea că în 1957 valoarea uraniului obtinut a fost aproape egală cu valoarea aurului, deşi instalaţiile aurifere au prelucrat de cca. 3 ori mai mult minereu. Acest lucru se explică, probabil, prin preţurile de revenire reduse, întrucît cheltuielile legate de prospectarea zăcămintelor, extragerea, sfărîmarea şi măcinarea minereurilor sînt suportate de către industria aurului. Acestor factori li se adaugă simplitatea şi eficacitatea schemei tehnologice de prelucrare, extracţia concomitentă a piritei din care se obţine la faţa locului acidul sulfuric, agentul de leşiere, şi salariile reduse pe care companiile capitaliste le plătesc localnicilor, care reprezintă marea masă de muncitori (la 20 salariaţi negri un alb).

Pentru flotarea piritei din reziduuri se consumă 50–100g/tona xantogenat, 20 g/tona ulei de pin, 6 kWh/tona de steril. Durata flotării este de 10–15 minute.

3. *Extragerea uraniului şi a vanadiului din carnotite.* Principalele minereuri de carnotite din lume se găsesc pe platoul Colorado din Statele Unite. Iniţial, ele au fost exploatate exclusiv în vederea obţinerii vanadiului. Ele au devenit apoi unica sursă de uraniu din S.U.A. (în momentul de faţă vanadiul se extrage doar din minereurile ce conţin mai mult de 1% V_2O_5, la 5 uzine din cele 14 în funcţiune pe platoul Colorado). Schema de prelucrare a acestui minereu este dată în fig. 5.

4. *Extragerea uraniului şi a fosforului din fosforitele radioactive.* Zăcămintele de fosforite din Florida şi Maroc conţin cca. 0,01% uraniu. Extracţia uraniului din aceste minereuri nu este deocamdată organizată pe scară industrială. În S.U.A. funcţionează doar secţii semiindustriale de obţinere a uraniului în cadrul unor fabrici de superfosfaţi. Schema tehnologică de valorificare complexă a fosforitelor din Florida prevede extracţia uraniului din acidul fosforic tehnic obţinut prin atacul minereului cu acid sulfuric.

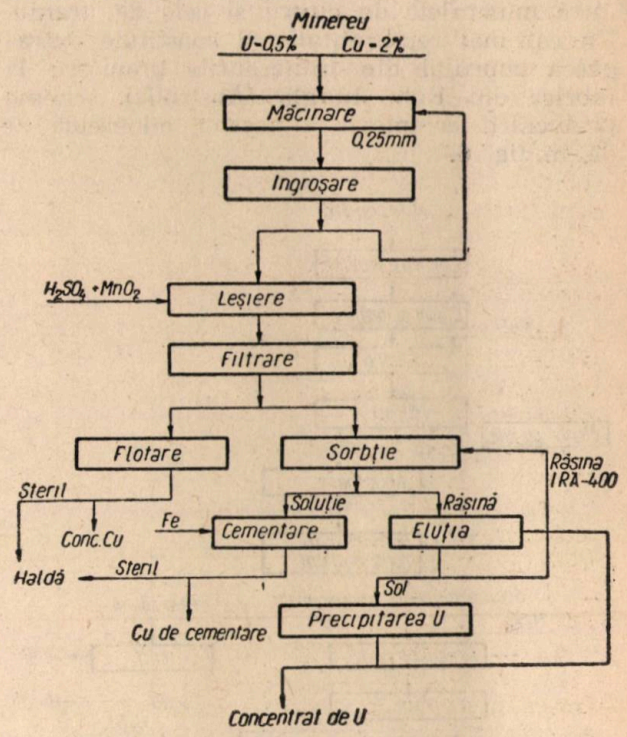


Fig. 5. Schema tehnologică de prelucrare a minereurilor cupro-uranifere — Rum-Jungle, Australia.

Din acesta uraniul este separat cu ajutorul solvenţilor organici. Intrucît uraniul este extras mai bine cînd se găseşte sub formă tetravalentă, înainte de a intra la extracţie este redus cu fier metalic. Totodată se reduce şi fierul trivalent care este extras bine de către solvenţii organici, în timp ce fierul bivalent rămîne în soluţie. Extracţia are loc în 2–4 trepte în contracurenţi, uraniul din reextras este apoi precipitat cu acid fluorhidric sub formă de tetrafluorură.

Procedeul nu a căpătat o răspîndire prea mare datorită instabilităţii agenţilor de extracţie folosiţi şi tendinţei lor de a forma emulsii care duc la pierderi de reactivi şi metal în faza apoasă. Pentru a împiedica aceste fenomene se tinde spre reducerea duratei de contact între solvenţi şi faza apoasă, prin utilizarea de separatoare ultracentrifugale. Un kg de uraniu obţinut din fosforite pe această cale necesită un consum de 4–12 kg izooctil pirofosfat, 15 petrol, 3–4 kg fier şi 1,5 kg acid fluorhidric 100%.

5. *Extracţia uraniului din minereurile cupro-uranifere.* În zăcămintele uranifere de tip hidrotermal se întîlneşte adesea şi cuprul, de obicei sub formă de sulfuri. Conţinutul redus

de cupru din aceste minereuri (0,2—0,3%) nu ar justifica exploatarea zăcămîntului doar pentru acest metal. Extragerea lui din minereuri concomitent cu uraniul revine însă foarte ieftină. La Port Radium separarea concentratului cuprifer se face prin procedee gravitice datorită lipsei unei concreşteri mai pronunţate între mineralele de cupru şi cele de uraniu. Un caz mai reprezentativ îl constituie extragerea cuprului din minereurile uranifere la fabrica din Rum Jungla (Australia), schema prelucrării complexe a acestor minereuri se dă în fig. 6.

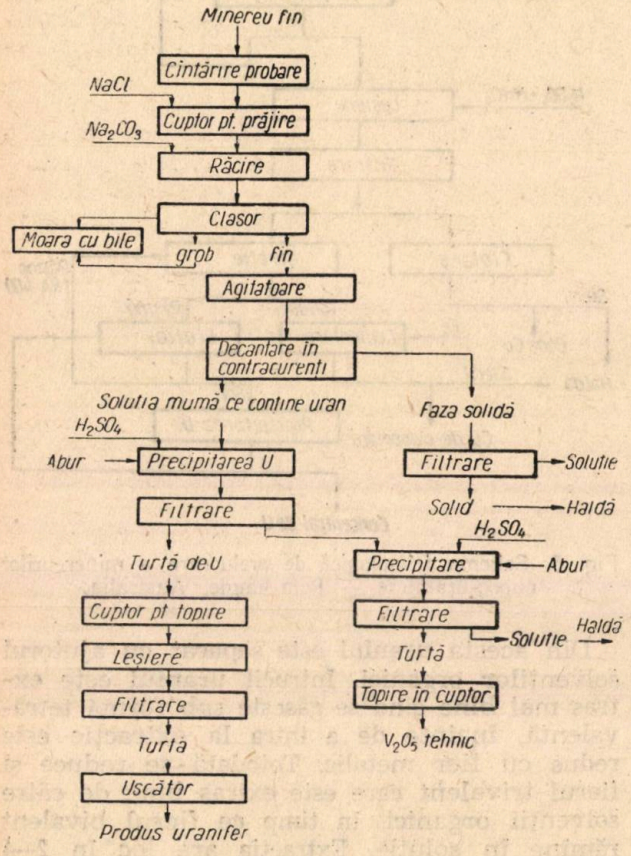


Fig. 6. Extracţia uraniului şi a vanadiului din minereurile de carnotită.

Cuprul se găseşte în aceste minereuri sub forme de minerale sulfuroase şi oxidice. În timpul leşierii cu acid sulfuric cuprul oxidic trece integral în soluţie, însă nu este absorbit pe anionitul IRA 400 întrucît se găseşte sub formă de cationi, Cu^{2+}. Din efluentul de la sorbite se separă prin cementare cu fier un concentrat de cupru care este livrat spre prelucrare metalurgiei neferoase. Sulfura de cupru rămîne în reziduurile de la leşiere, de unde se extrage prin flotaţie, concentratul obţinut fiind de asemeni livrat fabricilor de prelucrare pirometalurgică.

Flotarea cuprului din reziduul leşierii are loc în condiţii favorabile, întrucît acidul sulfuric a distrus pelicula de oxizi care acoperea mineralul. Randamentul de extracţie a cuprului după această schemă este în jur de 90%.

6. *Minereuri de uraniu şi thoriu.* Minereurile de monazită constituie în momentul de faţă principala sursă pentru thoriu, din care acesta se extrage împreună cu pămînturile rare. Producţia mondială de thoriu nu depăşeşte 500 tone anual. Cu dezvoltarea tehnicii nucleare se aşteaptă ca necesarul pentru acest metal să crească. Metoda cea mai răspîndită de obţinerea thoriului şi a pămînturilor rare din minereurile de monazită constă în atacul cu acid sulfuric concentrat, urmat de separarea thoriului şi a pămînturilor rare de acidul fosforic. La San Paulo (Brazilia) a fost pusă la punct schema tehnologică a unui pilot cu o capacitate de 2000 tone monazită anual. Conţinutul de thoriu în minereu este de 4—12% (în medie 6,5%). Schema prevede extracţia concomitentă a uraniului care se găseşte în cantităţi de 3—4% din cantitatea de thoriu. Minereul de monazită este supus unei prelucrări cu sodă, obţinîndu-se un fosfat trisodic solubil în apă, şi hidroxizii thoriului şi ai pămînturilor rare. Prin filtrare se separă aşa-numitul hidroxid de thoriu impur, care are următoarea compoziţie.

ThO_2	50—65%	P	1 —2,5%
Oxizi TR	2—15%	Si	1 —3 %
Fe_2O_3	2— 5%	UO_3	1,5—2,5%
TiO_2	0,1— 1%	Reziduul insolubil	10—30%

Hidroxidul de thoriu este dizolvat la 45—50°C în acid sulfuric diluat (exces 20 g/l) formîndu-se o soluţie suprasaturată cu 400 g/l sulfat de thoriu. Uraniul trece de asemenea în soluţie. Din această soluţie cristalizează la 0°C în prezenţă de etanol Th $(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$. Cristalizarea decurge încet, randamentul de separarea thoriului atinge după 3 zile de cristalizare valoarea de 85—88%. Din soluţia-mamă se îndepărtează prin adăugare de acid oxalic restul de thoriu, pămînturi rare, titan şi acid fosforic. Soluţia epuizată conţine cca. 1 k/l trioxid de uraniu, care este precipitat sub formă de fosfat. Turta obţinută după separarea fazelor este leşiată cu carbonat de sodiu, care trece uraniul în complex, din care este precipitat cu hidroxid de sodiu sub formă de diuranat.

Acest procedeu asigură o extracţie de 98—99% thoriu şi 95—97% uraniu din hidroxidul tehnic obţinut în urma atacului cu soda.

Rezerve potenţiale de thoriu se găsesc în multe ţări. Zăcămîntul Blind River (Canada) conţine 0,1% U_3O_8 şi 0,05% ThO_2, în minereuri complexe de titano-tantalo-niobaţi. Se prevede ca în 1959 din acest zăcămînt să se obţină cca. 9000 tone U_3O_8, cărora le corespunde cca. 4500 tone ThO_2, ceea ce reprezintă de cca. 10 ori mai mult thoriu decît producţia mondială din anii anteriori.

7. *Extragerea uraniului din cărbuni şi şisturi.* Cărbunii din unele zăcăminte (Dakota de Sud,

S.U.A.) conţin cantităţi mici de uraniu, 0,1—0,2%. Extracţia uraniului din aceşti cărbuni nu a fost încă realizată pe scară industrială. Încercările tehnologice efectuate au arătat că leşierea uraniului cu acid sulfuric poate avea loc cu randamente acceptabile (85%) doar din cenuşa acestor cărbuni. Capacitatea calorică a cărbunilor este mică, 2000—3000 calorii/kg, conţinutul de cenuşă variind între 30—60%. Leşierea uraniului din cenuşa rezultată după arderea cărbunilor se face cu acid sulfuric la $pH = 0,5$ şi $t = 70—90°C$. Consumul de acid reprezintă 250—500 kg/t cenuşă. Din soluţiile obţinute se separă uraniul în coloane de extracţie cu triizooctilfosfat, din care se reextrage o soluţie de clorură de sodiu.

Şisturile cu conţinut de uraniu reprezintă o rezervă considerabilă de materie primă pentru uraniu. Încercările mai avansate de obţinere a uraniului din şisturile bituminoase s-a efectuat în Suedia, S.U.A., Franţa ş.a. În Suedia funcţionează o fabrică de prelucrare a şisturilor cu o capacitate de 150 mii tone anual. Şisturile reprezintă o materie primă mult mai rezistentă atacului decît cărbunii. Şisturile suedeze cu un conţinut de 0,01—0,03% uraniu (în medie 0,0235% U) sînt leşiate prin percolare cu acid sulfuric. Precipitarea selectivă a uraniului sub formă de fosfat a fost înlocuită pe faza industrială cu schimbul de anioni urmat de precipitarea diuranatului din eluat cu ajutorul amoniacului.

Pentru obţinerea 1 kg de uraniu în concentrat din şisturile suedeze, sînt necesare următoarele consumuri :

şist brut	10,0 tone	oxid de calciu	0,4 tone
acid sulfuric	0,4 tone	aburi	0,7 tone
şist după concentrare în suspensii grele	7,0 tone	energie electrică	275 kW/h

Datorită acestor consumuri ridicate preţul de cost al uraniului obţinut din şisturi este de 3—4 ori mai mare decît al uraniului obţinut din minereurile sărace obişnuite cu un conţinut de 0,1% metal.

Pentru prepararea uraniului din soluţiile obţinute după leşierea şisturilor bituminoase au fost încercate două metode: prima metodă constă în precipitarea sulfurii de uranil.

Precipitarea se efectuează prin adăugare de reactiv timp de 10—20 minute, ea terminîndu-se cantitativ în momentul cînd $pH = 8—9$.

A doua metodă constă în extracţia uraniului cu eter din soluţiile obţinute din leşierea şisturilor cu acid azotic. Din punct de vedere economic a doua metodă pare mai avantajoasă. Trebuie să se menţioneze că aceste minereuri conţin în unele cazuri şi mercur în proporţie de 1%, ele constituind în ultimii 400 ani materia primă din care se extrage acest metal.

Leşierea carbonatică a fost încercată semiindustrial şi pe şisturile uranifere din Munţii Vosgi, care au un conţinut de 0,10—0,3% U. Prepararea mecanică a acestor minereuri nu a dus la rezultate satisfăcătoare datorită extremei dispersări a uraniului în şisturi. Tratarea termică a acestor şisturi pare a fi raţională, deşi puterea calorică a lor este de ordinul sutelor de calorii pe kg şist. Încercări pe pilot (4—6 tone/24 ore) şi semiindustriale (0,5—1 tone/24 ore) au arătat necesitatea decantării pulpelor în prezenţă de floculanţi, filtrarea fiind folosită doar în scopul limpezirii soluţiilor ce urmează să intre la schimbul ionic. Consumul mic de reactivi (10—15 kg sodă calcinată la tona de minereu) şi mediul alcalin slab corosiv care permite folosirea de utilaje neprotejate fac ca extragerea uraniului din aceste şisturi să pare rentabilă..

8. *Minereuri de uraniu şi zirconiu.* Este cunoscut faptul că multe minereuri de zirconiu sînt într-o mică măsură radioactive. Această radioactivitate se datoreşte conţinutului de uraniu sau thoriu în minereuri. În zăcămintele de zirconiu de pe platoul Pocos de Caldas din Brazilia se întîlneşte uraniul în cantităţi care ar justifica prelucrarea complexă a minereurilor. Conţinutul de uraniu în aceste minereuri variază de la 0,2—2% U_3O_8, fiind în mediu de 0,5—0,6%.

Compoziţia chimică a minereurilor comerciale de zircon de pe platoul Pocos de Caldas se dă mai jos:

14,1 %	2,3 %
0,38%	0,26%
0,1 %	75,6 %
1,2 %	0,6 %

Datorită faptului că mineralele de zirconiu sînt deosebit de rezistente şi leşiază foarte greu, extracţia uraniului prezintă greutăţi legate de necesitatea distrugerii reţelei cristaline a zirconului în timpul atacului. Încercările de leşiere cu acid sulfuric, azotic, clorhidric şi apa regală au dus la randamente de extracţie prohibitive. Tratarea minereurilor cu acid sulfuric la o temperatură de 300°C timp de 3 ore a dus la extracţii de ordinul 90%. Rezultate mai bune s-au obţinut prin topirea minereului cu un amestec de hidroxid şi fluorură de sodiu, ducînd la randamente de extracţie de 93%. Nu există indici asupra prelucrării pe scară industrială a minereurilor de uraniu şi zirconiu.

9. *Minereuri piritouranifere.* Într-un capitol anterior a fost prezentat procedeul de prelucrare a minereurilor din Uniunea Sud-Africană din care se extrage şi pirită pe lîngă uraniu şi aur. O schemă asemănătoare se întîlneşte la o uzină din Statele Unite, cu deosebirea că aceste minereuri nu conţin şi aur pe lîngă uraniu şi pirită. După leşiere cu acid sulfuric în prezenţă de clorat de potasiu pulpa este filtrată pentru separarea fazei lichide de reziduuri. Concomitent cu reziduurile de la

leşiere intră la flotaţie şi minereu de pirită extras din acelaşi zăcămînt din care se extrage şi uraniu, dar din blocuri care nu conţin uraniu. Concentratul de pirită este prăjit în cuptoare cu pat fluidizat, din gazele de ardere se extrage apoi acidul sulfuric folosit pentru leşiere. Cuptoarele de prăjire a piritei sînt prevăzute cu cazane de utilizare a căldurii de ardere a sulfului.

★

Marele număr de variante tehnologice de prelucrare a minereurilor uranifere constituie o mărturie a cercetărilor intense, efectuate în acest domeniu în scopul obţinerii de concentrate la preţuri de cost cît mai mici.

Comisia pentru Energie Atomică din Statele Unite, în scopul obţinerii unor cantităţi cît mai mari de materiale fizionabile, a fixat preţuri ridicate pentru minereurile de uraniu. Aceste preţuri stabilite iniţial pînă în anul 1962 au fost ulterior prelungite pînă în 1967. CEA plăteşte 8 dolari pe livra (lbs) de H_3O_3 în minereu. Minereurile cu un conţinut mai mic de 0,1% U_3O_3 nu se cumpără.

Preţul de cost al prelucrării unei tone de minereu de uraniu în principalele ţări capitaliste în dolari pe tonă este dat în tab. 2.

Tabela 2

Felul cheltuielilor	Africa de Sud	Canada	S.U.A.
Exploatarea	1,50	4,0–7,0	7,0–12,0
Amortizări	0,50	2,0–2,5	3,0– 5,0
Total . . .	2,00	6,0–9,5	10,0–17,0

După cum se vede din tabela 2, nivelul costurilor în prelucrarea hidrometalurgică a minereurilor uranifere este suficient de redus, cca. 6 dol/kg uraniu faţă de preţul de vînzare al concentratelor, 21–26 dol/kg uraniu. Acest lucru permite obţinerea de profituri mari şi în cazul exploatării unor minereuri mai sărace conducînd la apariţia unui mare număr de uzine de prelucrare. Astfel în anul 1957 funcţionau în lumea capitalistă 58 de uzine de prelucrare a minereurilor uranifere, producînd cca. 18 mii tone uraniu în concentrate.

În tabela 3 sînt date cifre aproximative referitoare la rezervele şi producţia de uraniu în ţările capitaliste în ultimii ani, precum şi preliminările pentru anul 1960.

În concluzie, se poate spune că industria prelucrării minereurilor uranifere în ţările capitaliste, a devenit una din cele mai importante ramuri ale industriei extractive din lume, ea prelucrînd anual o cantitate de minereu de cca. 50 milioane tone.

Conţinutul de 0,1% uraniu în minereu este curent întîlnit în hidrometalurgia uraniului. Uniunea Sud-Africană, care prelucrează anual o cantitate foarte mare de minereuri uranifere la conţinuturi mici, are o contribuţie însemnată în scăderea conţinutului mediu de uraniu al minereurilor ce sînt supuse uzinării.

Prelucrarea complexă a minereurilor uranifere a dus la creşterea considerabilă a rentabilităţii uzinării minereurilor sărace de uraniu. Pentru anul 1970 se prevede o producţie de 70 mii tone uraniu în concentrate.

Tabela 3

Rezervele şi producţia de uraniu în ţările capitaliste

Ţara	Rezerve la 1. I. 1958		Producţia anuală								
			1957				Preliminări 1959	Preliminări 1960			
	Tone	% U metal	Numărul uzinelor	Minereul prelucrat, mii t.	% U	Uraniu conţinut t.	Uraniu conţinut t.	Numărul uzinelor	minereul prelucrat mii tone	% U	uraniu conţinut t.
Canada	295000	0,087	14	4100	0,12	5100	10000	17	10000	0,10	10000
Africa de Sud	255000	0,026	17	19000	0,023	4780	5400	20	25000	1,23	5800
Australia	10100	0,22	2	80	0,55	380	900	4	240	0,4	900
Franţa	15000	0,15	3	200	0,2	380	750				
Congo Belgian	6000	0,3	1	310	0,28	850	850	1	310	0,28	850
Alte ţări (Spania, Portugalia, Japonia, Argentina, India)	38000	0,10	5	1500	0,14	205	500	10	·6000	0,15	950
Total	800000	0,053	58	28450	0,065	18325	30000	76	47900	0,065	31000

Ing. Nicolae Scurtu

Pierderile de exploatare în substanța minerală utilă la minele de cărbune

CZ 622.33.002.68

Lipsa unei evidențe precise a pierderilor de zăcămînt în cursul exploatării duce la o exploatare nerațională a zăcămîntului.

Fără a cunoaște anticipat pierderile (pierderi programate) nu pot fi evaluate rezervele industriale (deschise și pregătite), deci nu se poate face o programare judicioasă a producției.

În cele ce urmează vom prezenta problema pierderilor pe bază de literatură de specialitate din U.R.S.S., unde problema a fost abordată de multă vreme și unde s-au găsit soluții care au fost verificate în practica minieră, la un număr mare de mine.

Precizăm de la început că în totalul pierderilor de exploatare, pe care le vom trata, nu intră rezervele ce se lasă în pilierii generali pe mină (pilieri de hotar, la puțurile principale și pentru protecția suprafeței). Acest fel de pierderi se prevăd de la început în proiectul de deschidere al minei și se numesc pierderi de proiectare, care se scad din rezervele de bilanț.

La o exploatare minieră, oricît de rațional s-ar face extracția substanței minerale utile, se produc pierderi inerente de zăcămînt, chiar în condițiile stratelor regulate. Pe de altă parte, condițiile de sedimentare neregulată a stratelor, tectonizările locale, condițiile hidrogeologice nefavorabile exploatării, constituie adeseori cauze obiective de abandonări de rezerve. În plus se mai produc pierderi din cauza conducerii greșite a lucrărilor miniere, a exploatării preferențiale, a incendiilor endogene și exogene, a surpărilor ce n-au putut fi lichidate etc.

O evidență precisă a pierderilor, cu arătarea cauzei și a locului unde se produc, va oglindi situația reală a exploatării și va impune luarea măsurilor pentru micșorarea sau lichidarea pierderilor constatate.

Pierderile de exploatare se pot împărți în trei grupe:

a) pierderi datorite metodei de exploatare sau pierderile programate;

b) pierderi accidentale (datorite cauzelor geologice, tectonice și hidrogeologice);

c) pierderi din cauza conducerii greșite a lucrărilor miniere.

Pierderile datorite metodei de exploatare

Exploatarea rațională a zăcămîntului presupune totalitatea măsurilor ce se iau pentru extracția maximă a substanței minerale utile. În consecință, la alegerea metodei de exploatare, criteriul principal va fi ca metoda aleasă să dea un minim de pierderi. Extragerea totală a zăcămîntului practic nu se poate face. Pierderile se vor produce după caz, în acoperișul sau culcușul stratului, în pilierii ce se lasă definitiv pierduți pentru protecția lucrărilor de pregătire (galerii, suitori etc.) și, în toate cazurile, în cărbunele depilat.

Pierderile din această grupă se împart în trei subgrupe, după locul unde se produc:

1. *Pierderi din suprafața zăcămîntului (stratului).* Am arătat că sînt cazuri cînd metoda de exploatare prevede părăsirea rațională a rezervei în pilierii lăsați pentru protecția lucrărilor de pregătire. Acești pilieri se scad din suprafața rezervei de bilanț, propusă pentru exploatare și constituie subgrupa pierderilor din suprafața zăcămîntului.

Parametrii pentru determinarea pierderilor din suprafață sînt cunoscuți din lucrările de explorare și din elementele metodei de exploatare.

Rezerva de bilanț propusă pentru exploatare în perioada dată de timp (an, trimestru, lună) fiind R_b, iar rezerva părăsită în pilierul lucrărilor de pregătire r_s, pierderea din suprafață, exprimată în procente față de rezerva de bilanț, va fi:

$$p_s = \frac{r_s \cdot 100}{R_b}\,\% \text{ sau } p_s = \frac{g_v \cdot gr_u \; L \cdot h}{g_v \cdot gr_u \; L \; (H+h)} \cdot 100\,\%$$

unde:

p_s sînt pierderi din suprafață exprimate în procente față de R_b;
g_v — greutatea volumetrică;
gr_u — grosimea utilă;
L — lungimea panoului de exploatare;
h — înălțimea pilierului;
H — înălțimea panoului de exploatare.

Avem deci

$$p_s = \frac{h}{H+h} \cdot 100\,\%. \qquad (1)$$

2. *Pierderi din grosimea zăcămîntului (stratului).* În multe cazuri, la minele de lignit, stratul nu se poate extrage pe toată grosimea, din cauza coperișului format din roci friabile, sau avînd în culcuș nisipuri acvifere. Pentru prevenirea surpărilor în primul caz se lasă un banc protector în coperiș cu grosimea variabilă de 20—30 cm, sau, în al doilea caz, se lasă la fel un banc de cărbune în culcușul stratului pentru prevenirea pătrunderii borchișurilor în lucrările miniere.

Pierderile arătate fiind din grosimea stratului se numesc pierderi din grosime.

Determinarea lor se face în mod analog ca şi a pierderilor din suprafaţă gr_u fiind grosimea utilă, iar gr_{expl} grosimea exploatabilă, coeficientul de pierdere din grosime va fi :

$$b = \frac{gr_u - gr_{expl}}{gr_u}.$$

Pentru a exprima în procente pierderea din grosimea stratului, vom înmulţi rezerva de bilanţ din care s-au scăzut pierderile de suprafaţă cu coeficientul b

$$p_{gros} = (100 - p_s)\, b\%, \qquad (2)$$

3. *Pierderi din cărbunele depilat.* În această subgrupă intră pierderile ce se produc datorită prăfuirii şi împrăştierii cărbunelui prin folosirea materialului explosiv şi a maşinilor de havat, cum şi a transportului pe căile subterane orizontale, înclinate şi verticale, pînă la suprafaţă.

Determinarea lor se face prin măsurători indirecte, adică se măsoară spaţiul exploatat prin ridicări topografice, se cîntăreşte producţia obţinută la încărcarea din abataj, la rampă şi la gura puţului.

Diferenţa între cantitatea ce trebuie să iasă din abataj şi cea cîntărită la siloz constituie pierderea din cărbunele depilat.

La prima vedere, ar părea că acest fel de pierderi reprezintă o cantitate mică din rezerva de bilanţ şi s-ar putea neglija din evidenţa pierderilor de exploatare.

Determinările făcute la unele mine din U.R.S.S. arată că pierderile din cărbunele depilat variază de la 1—18% din rezerva de bilanţ. Ele cresc cu grosimea şi înclinarea stratului, cu lungimea căilor de transport şi cu durata manevrelor. De asemeni, depind de metoda de exploatare aplicată, sînt mai mici la metoda cu rambleierea spaţiului exploatat şi mai mari la metoda surpării coperişului.

Determinarea acestei subgrupe de pierderi cerînd mult timp pentru măsurători şi cîntăriri repetate s-a făcut numai pentru un număr relativ restrîns de mine din U.R.S.S.

La noi în ţară, încă nu s-a trecut la determinarea pierderilor din cărbunele depilat pe bază de măsurători, făcîndu-se numai aprecieri prin analogie cu minele din U.R.S.S.

Pierderile din cărbunele depilat le vom denumi p_d şi le vom exprima în procente faţă de rezerva de bilanţ.

Totalul pierderilor programate va consta din suma pierderilor celor trei subgrupe:

Pierderile totale programate $p_{progr} = p_s + p_g + p_d$

$$p_s = \frac{h}{H+h} \cdot 100\%$$

$$p_g = (100 - p_s) \cdot b\%$$

$p_d = (1....18)\%$ din rezerva de bilanţ.

Suma pierderilor programate şi a producţiei extrase trebuie să ne dea rezerva de bilanţ calculată, din care s-a făcut exploatarea:

R_b = producţia + pierderile programate.

La determinarea pierderilor din grosime se ţine seama de grosimea utilă medie şi de grosimea exploatabilă a stratului, îngroşările locale ale stratului prin ondularea acoperişului sau a culcuşului nu se iau în consideraţie.

La determinarea pierderilor din cărbunele depilat, pe lîngă măsurarea spaţiului excavat şi cîntărirea producţiei se determină şi sterilul ce pătrunde în util.

Pătrunderea sterilului în producţie poate fi apreciabilă, astfel încît diferenţa între tonajul ce trebuia să rezulte din spaţiul excavat şi producţie să fie zero, adică sterilul pătruns în util compensează pierderile ce s-au produs din cărbunele depilat, sau să fie negativă, adică în util a pătruns mai mult steril decît utilul ce s-a pierdut.

Scăderea în greutate la stocare, prin evaporarea umidităţii naturale a produsului extras, în general nu se consideră pierdere din substanţa minerală utilă, ci numai scăderi din greutate şi se determină prin introducerea în calcul a unui coeficient de corecţie.

Pierderile de exploatare din prima grupă se mai numesc şi pierderi programate, întrucît se programează o dată cu producţia şi sînt în funcţie de aceasta.

Pierderile programate se aprobă de către autoritatea de resort la începutul fiecărui an şi rămîn invariabile atîta timp cît metoda de exploatare rămîne neschimbată. Pentru micşorarea pierderilor programate se duce o luptă continuă pînă la atingerea unui minim de pierderi. Se pot cita exemple caracteristice de la noi, unde prin schimbarea metodei de pregătire de la panouri de 40—50 m la panouri de 100 m înălţime pierderile din suprafaţă au scăzut de la 25 la 12% şi prin schimbarea metodei de exploatare prin introducerea abatajelor înalte pierderile din grosime au scăzut de la 54% la 24%.

Reducerea pierderilor programate constituie partea esenţială a exploatării raţionale a zăcămîntului.

Pierderile programate descrise mai sus constituie pierderile programate posibile, ele pot să nu aibă loc toate în acelaşi timp. De exemplu, la exploatarea stratelor cu tendinţă de autoaprindere se va extrage cantitatea maximă posibilă de cărbune chiar dacă extragerea unui banc de 20—30 cm din coperişul stratului n-ar fi economică şi ar întîrzia avansarea abatajului, totuşi dat fiind că aceste rămăşiţe pot genera incendii endogene, ele se extrag cu mare atenţie.

Un exemplu de calcul va ilustra cele spuse mai sus.

Se exploatează un strat de lignit cu grosimea utilă medie de 2,2 m, avînd înclinarea

de 8–10°. Metoda de pregătire și de exploatare prevede pregătirea panourilor de 100 m înălțime, cu lăsarea unui pilier pentru protecția galeriei de bază de 15 m înălțime, iar în abataje se lasă un banc în coperiș de 30 cm.

Pierderile din suprafață:

$$p_s\% = \frac{h}{h+H} \cdot 100 = \frac{15}{115} \cdot 100 = 13\%,$$

deci din totalul suprafeței de bilanț se vor exploata numai 87%

Pierderile din grosime:

Coeficientul pierderii din grosime va fi:

$$b = \frac{gr_u - gr_{expl}}{gr_u} = \frac{2{,}20 - 1{,}90}{2{,}20} = 0{,}13.$$

Din rezerva rămasă pentru exploatare după scăderea pierderilor din suprafață se vor mai pierde încă 13% din grosimea stratului.

$$p_g = (100 - 13) \cdot 0{,}13\%$$

$$p_g = (87 \cdot 0{,}13)\% = 11{,}31\%.$$

Pierderile din grosime reprezintă deci 11,31% din R_b.

Pierderile din cărbunele depilat pentru condițiile date de zăcămînt le apreciem la 5% din R_b.

Așadar, pierderile totale programate vor consta din suma pierderilor parțiale:

$$p_{progr} = p_s + p_g + p_d$$

$$p_{propr} = (13 + 11{,}31 + 5)\%$$

$$p_{progr} = 29{,}31\%.$$

Pierderile totale ating deci aproape 30% din rezerva de bilanț.

Pierderi accidentale

Pierderile accidentale se produc în timpul exploatării din cauze obiective, geologice, tectonice și hidrogeologice: spre deosebire de pierderile programate, ele nu se pot prevedea de la început.

Pierderile datorite cauzelor geologice se produc în cazuri cînd bancurile de cărbune despărțite de intercalațiile sterile au separat grosimea mai mică decît grosimea exploatabilă acceptată, iar scoaterea intercalației reprezintă cheltuieli mari, exploatarea devenind neeconomică; în consecință, abandonarea rezervelor este justificată.

Lipsa de sedimentare normală a stratului sau substituirea cărbunelui cu șist cărbunos nu constituie cazul de abandonare de rezervă, ci numai de rectificare a rezervei de bilanț calculate (cazuri frecvente în apropiere de aflorimentul stratului).

Pierderile datorite condițiilor tectonice se prezintă de asemenea destul de des la minele noastre de cărbuni. Sînt cazuri locale cînd stratul este fragmentat și dislocat în blocuri cu dimensiuni reduse, de cîțiva metri sau zeci de metri, astfel că rezerva de cărbune există ca atare, însă pregătirea fiecărui bloc nu este posibilă, din cauza cheltuielilor prea mari, duratei lungi și pericolului la care am expune muncitorii (gaz metan, presiuni mari, apă etc.).

Abandonări din cauze hidrogeologice nefavorabile exploatării se ivesc mai ales la minele de lignit, unde în culcușul sau acoperișul stratului se găsesc nisipuri acvifere (borchișuri). Local aceste borchișuri formează acoperișul direct al stratului sau sînt foarte aproape de strat, la fel în culcuș. În astfel de cazuri, lucrările miniere sînt supuse la presiuni mari, necesită dese rearmări și cu toată munca depusă nu pot fi susținute pînă la extragerea rezervei. În astfel de împrejurări, rămîne o parte de rezervă ce nu a putut fi extrasă, cu toate că măsurile cuvenite s-au luat la timp, iar pentru redeschiderea frontului s-ar cere cheltuieli care nu sînt justificate de rezerva rămasă, deci abandonarea rezervei se impune din motive tehnico-economice.

Pentru a evita abuzuri în abandonări de rezervă sub motivul condițiilor geologice, tectonice sau hidrogeologice nefavorabile exploatării, conducerea minei este obligată să anunțe și să ceară deplasarea la fața locului a organului de control geologic minier, care va constata situația la fața locului și va face propunerile cuvenite. Această procedură a început să se aplice la noi în țară încă din anul 1951 și acum s-a răspîndit la toate exploatările carbonifere.

Considerăm procedura arătată bună și recomandăm în plus să se țină o evidență precisă a pierderilor accidentale într-un registru separat, iar pe hărțile de exploatare pe panourile abandonate să se însemne numărul și data actului de abandonare, cum și cantitatea rezervei rămase.

Grupa pierderilor datorite conducerii greșite a lucrărilor miniere

În această grupă intră pierderile ce se produc prin supradimensionarea nejustificată a pierderilor programate, nimicirea rezervelor de incendiile miniere endogene și exogene, subminări de strate, decalaje importante între abataje, care duc pînă la urmă la abandonări de rezervă, surpări neridicate etc.

După cum arată și titlul grupei a treia de pierderi, vina o poartă cei ce conduc lucrările miniere.

La o programare judicioasă a lucrărilor, astfel de pierderi pot și trebuie să fie evitate, întrucît pagubele care se produc sînt mari și grevează mult asupra prețului de cost.

Pentru evidenţa pierderilor de exploatare propunem introducerea unui formular conform tabelei 1, care este o simplificare a formularului nr. 11 s. din „Geometria zăcămintelor" de Rîjov. Darea de seamă asupra pierderilor de exploatare se face semestrial. Din formularul propus se pot vedea pierderile care au avut loc în semestrul expirat, cauza care le-a produs şi locul unde s-au întîmplat.

O evidenţă bună a pierderilor stă la baza măsurilor ce trebuie luate pentru reducerea pierderilor. Numărul mare de rubrici al tabloului alăturat nu complică cu nimic munca de evidenţă a rezervelor şi a pierderilor, dimpotrivă fiecare gen de pierdere are compartimentul său în care se înregistrează şi cu aceasta se evită confuziile de interpretare.

Trebuie menţionat că nu numai pierderea cantitativă prezintă importanţă în interpretarea realizării obiectivelor exploatării raţionale a zăcămîntului ci şi pierderea calitativă. Se poate întîmpla o pierdere cantitativă importantă, însă justificată tehnico-economic, iar în alt caz o pierdere calitativă care reprezintă un procentaj relativ mic din rezerva de bilanţ să nu aibă justificare.

De aci se vede necesitatea unei evidenţe mai detailate, aşa cum s-a propus în tabela 1.

Tabela 1

Darea de seamă asupra pierderilor în substanţa minerală utilă

Semestrul.....195.....

Mina	Orizontul	Stratul	Grosimea utilă şi grosimea exploatabilă a stratului, m	Inclinarea	Sortul (calitatea) cărbunelui	Metoda de exploatare	Metoda de dirijare a conducerii	Producţia, t	Pierderi de exploatare, %													TOTAL pierderi de exploatare	
									Pierderi programate (datorite metodei de exploatare)					Pierderi accidentale			Pierderi din cauza conducerii greşite a lucrărilor miniere						
									Din suprafaţă	Din grosimea stratului	Din cărbunele depilat	TOTAL pierderi programate	Geologice	Tectonice	Hidrogeologice	TOTAL pierderi accidentale	Prin surparea sau inundarea lucrărilor	Din cauza incendiilor	Prin nerespectarea succesiunii de exploatare, subminări	Supradimensionarea pierderilor programate	TOTAL pierderi din cauza conducerii greşite a lucrărilor miniere	t	%
A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Modificarea formularului sovietic 11-s s-a făcut ţinînd seama de situaţia specifică a minelor noastre.

Bibliografie

[1] *Uşakov :* „Geometria minieră".
[2] *Rîjov :* „Geometria zăcămintelor".

— o —

Ing. E. Mureşan

Determinarea secţiunilor optime ale lucrărilor miniere din punct de vedere al aerajului

CZ 622.272:622.33

Dezvoltarea şi sistematizarea exploatărilor miniere din ţara noastră sînt în plin avînt. Ca şi în celelalte ramuri industriale, în industria minieră se duce lupta pentru creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al produselor, acordîndu-se totodată atenţie deosebită problemelor de tehnica securităţii.

Modul în care se realizează aerajul în subteran influenţează direct asupra securităţii muncii, asupra productivităţii muncitorilor şi, implicit, asupra preţului de cost al produselor.

Pentru a satisface cerinţele N.T.S. privitoare la aerajul locurilor de muncă din subteran, în majoritatea minelor trebuie să se introducă cantităţi mari de aer proaspăt (ex.: la mina de cărbuni Lupeni 8.500 m^3/min, la minele metalifere Baia Sprie şi Musariu 3.000 m^3/min respectiv 3.600 m^3/min).

Pe măsura dezvoltării exploatărilor miniere, necesarul de aer proaspăt creşte (ex.: în viitorii 4–5 ani mina Lupeni va avea nevoie de cca. 16.000 m^3/min aer proaspăt, mina Musariu cca. 12.000 m^3/min).

Consumul de energie pentru transportul aerului prin galeriile de mină, pentru un debit dat este în funcţie de rezistenţa aerodinamică a minei. Cu cît rezistenţa aerodinamică creşte, cu atît consumul de energie este mai mare. Este evident că pentru a reduce consumul de energie trebuie să se creeze circuite de aeraj cu orificii echivalente mari.

Una din posibilităţile de mărire a orificiului echivalent al circuitelor de aeraj este de a realiza căi largi de aeraj, care însă implică investiţii mărite. Secţiunea liberă a căilor principale de aeraj trebuie astfel aleasă încît pe toată durata de serviciu a lor cheltuielile totale să fie minime. Aceste cheltuieli se compun din:

a) cheltuieli de investiţii pentru executarea lucrărilor miniere;

b) cheltuieli pentru întreţinerea lucrărilor miniere;

c) cheltuieli pentru efectuarea aerajului.

Cheltuielile de investiţii pentru fiecare tip de lucrare minieră sînt aproximativ proporţionale cu secţiunea lucrării miniere şi pot fi exprimate prin ecuaţia

$$C_1 = a + L \cdot c \cdot S \quad \text{lei}$$

în care:

- C_1 este costul investiţiilor pentru executarea lucrării miniere, lei;
- a — cheltuieli pregătitoare pentru executarea lucrării miniere, lei;
- L — lungimea lucrării miniere luată în considerare, m;
- c — costul mediu pe unitatea din secţiunea lucrării miniere (săpare, susţinere, amenajare), lei/m^3;
- S — secţiunea liberă a lucrării miniere, m^2.

Cheltuielile pentru întreţinerea lucrărilor miniere pot fi exprimate prin ecuaţia

$$C_2 = L \cdot i \cdot S \cdot t_1 \quad \text{lei}$$

în care:

- C_2 sînt cheltuielile pentru întreţinerea lucrării miniere luată în considerare, lei;
- L — lungimea lucrării miniere, m;
- i — costul unitar al întreţinerii pentru tipul respectiv de lucrare minieră, — lei/m^3an;
- S — secţiunea liberă a lucrării miniere, m^2;
- t — durata de serviciu a lucrării miniere în ani.

Cheltuielile pentru transportul aerului printr-o lucrare minieră sînt date de relaţia

$$C_3 = \frac{R\,Q^3}{\eta\ 102} \cdot e \cdot t_2 + A$$

în care:

- C_3 sînt cheltuieli de aeraj, lei;
- Q — debitul de aer ce trece prin lucrarea minieră luată în considerare, m^3/s;
- e — costul energiei, lei/kWh;
- t_2 — durata de serviciu a lucrării miniere în ore;
- η — randamentul instalaţiei de aeraj;
- A — costul instalaţiilor de aeraj, inclusiv salariile personalului de deservire, lei;
- R — rezistenţa aerodinamică a lucrării miniere, kilomurgues.

$$R = \frac{\alpha P L}{S^3}$$

- α — coeficientul de rezistenţă la frecare, kgs^2/m^4;
- P — perimetrul secţiunii lucrării miniere m;
- S — secţiunea lucrării miniere, m^2;
- L — lungimea lucrării miniere, m.

Deci:

$$C_3 = \frac{\alpha P L Q^3}{\eta \cdot 102.53} \cdot l \cdot t_2 + A$$

Ecuaţia C_3 reprezintă o funcţie hiperbolică. Se constată că cu cît secţiunea lucrării mi-

niere va fi mai mare, cu atît cheltuielile pentru transportul aerului vor fi mai mici.

Secțiunea cea mai economică a lucrării miniere care să ofere cheltuielile totale minime poate fi determinată cu ușurință pe cale grafică.

În acest scop se trasează într-un sistem de axe de coordonate rectangulare variația funcțiilor C_1, C_2 și C_3, apoi se face însumarea lor grafică (fig. 1). Pentru simplificare,

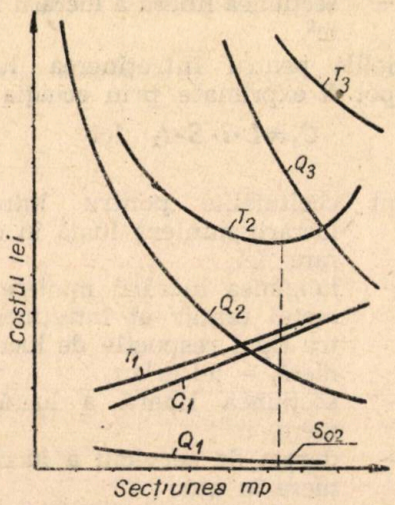


Fig. 1. Diagrama cost-secțiune:
C_1 — investiții; Q_1 — cheltuieli de aeraj la debitul Q_1; Q_2 — cheltuieli de aeraj la debitul Q_2; Q_3 — cheltuieli de aeraj la debitul Q_3; T_1 — cheltuieli totale la debitul Q_1; T_2 — cheltuieli totale la debitul Q_2; T_3 — cheltuieli totale la debitul Q_3; S_{Q2} — secțiune corespunzătoare la debitul Q_2.

de la început ecuațiile C_1 și C_2 pot fi exprimate în una singură, astfel

$$C_e = a + L \cdot c \cdot S + L \cdot i \cdot S \cdot t = a + (L \cdot c + L \cdot i \cdot t)\, S$$

rezultînd o funcție liniară de S.

Prin însumarea grafică a curbei C_e la curba C_3 corespunzătoare unui debit dat, se află curba cheltuielilor totale pentru timpul considerat. Dacă această curbă are un minim, se ia ca secțiune economică secțiunea corespunzătoare (curba T_2 din fig. 1).

Această secțiune urmează să fie analizată dacă este sau nu corespunzătoare din celelalte puncte de vedere: transport, posibilități tehnice de executare etc., luîndu-se ca secțiune optimă aceea care întrunește mai multe avantaje. Dacă curba cheltuielilor totale pentru un debit anumit nu indică punct de minim în domeniul considerat, avînd tendința de a indica secțiuni sub cele normale (curba T_1), alegerea secțiunii nu este condiționată de aeraj. Cînd curba cheltuielilor totale pentru un debit oarecare are tendința de a indica punct de minim în dreptul unor secțiuni mari ce nu pot fi realizate (curba T_3), se va interveni pentru reducerea rezistenței circuitului de aeraj.

Analitic, secțiunea optimă a galeriilor din circuitele principale de aeraj se poate determina rezolvînd ecuația $C'_t = 0$,

în care

C'_t este derivata funcției C_t;

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3.$$

$$C_t = a + (c + t \cdot i) \cdot L \cdot S + \frac{\alpha P L Q^3}{\eta \cdot 102} \cdot e \cdot t_2 \cdot \frac{1}{S^3} + A$$

Perimetrul fiind în funcție de secțiune, se poate scrie $P = K S^n$, în care K și n sînt coeficienți caracteristici secțiunii (pentru secțiune trapezoidală $K = 4{,}16$ și $n = \frac{1}{2}$, pentru secțiune circulară $K = 3{,}546$ și $n = \frac{1}{2}$).

Prin derivare se obține:

$$C'_t = (c + t_1 \cdot i)\, L + (n-3) \frac{\alpha K L Q^3}{\eta \cdot 102} \cdot e \cdot t_2 \cdot S^{n-4}$$

În condiția $C'_t = 0$ se obține

$$S_0 = \sqrt[n-4]{\frac{(C + t_1 \cdot i) \cdot \eta \cdot 102}{(3-n)\alpha \cdot K \cdot e \cdot t_2}}\; Q^{\frac{3}{4-n}}$$

Considerăm pentru același tip de lucrare minieră

$$\sqrt[n-4]{\frac{(C + t_1 \cdot i) \cdot \eta \cdot 102}{(3-n)\alpha \cdot K \cdot e \cdot t_2}} = q \text{ (constant)}$$

sau

$$q = \sqrt[4-n]{\frac{(3-n)\alpha \cdot K \cdot e \cdot t}{(C + t_1 \cdot i) \cdot \eta \cdot 102}}$$

se obține secțiunea optimă $S_0 = q \cdot Q^{\frac{3}{4-n}}$.

Se menționează că atît coeficientul α cît și c și i sînt și ei în funcție de mărimea secțiunii lucrării miniere, dar totuși, pentru simplificarea calculelor, sînt considerați constanți față de mărimea secțiunii. Această abatere influențează în mică măsură secțiunea S_0 (secțiunea optimă).

Coeficienții c și i sînt în funcție și de costul materialelor, al manoperei și al energiei ce intervine în executarea și întreținerea lucrării miniere. Cu cît aceștia au valoare mai mică cu atît secțiunea economică reiese a fi mai mare pentru același debit; cheltuielile totale C_t vor fi mai scăzute.

Cu cît randamentul instalației de aeraj este mai bun cu atît secțiunea economică este mai mică, cheltuielile totale mai mici decît în cazul unui randament scăzut.

Coeficienții α, K, e intervin direct proporțional în costul total C_t și influențează invers proporțional mărimea secțiunii optime.

Factorul A din ecuația C_3 și C_t poate fi neglijat avînd influență numai asupra cheltuielilor totale nu și asupra secțiunii optime. Acesta nu se va utiliza nici la determinările în construcție grafică, deoarece nu poate fi stabilit fiind dependent de mai mulți factori.

Analizînd variația curbelor C_e, C_3 și C_t construite pe date reale, sau ecuația cheltuie-

lilor totale, se poate urmări care sînt cheltuielile suplimentare pe timpul exploatărilor căilor respective de aeraj în cazul cînd nu sînt executate la secțiunea optimă. Așa, de exemplu, costul energiei pentru transportul aerului cu debitul $Q = 1800$ m³/min printr-o galerie zidită cu bolțari tip GSB-1 este cu cca. 80% mai mare decît în cazul galeriei de același fel, cu secțiune optimă 6 m², și economiile ce se realizează la consumul de energie sînt cu cca. 35% mai mari decît diferența costului investițiilor. Avantajul practicării în circuitele de aeraj ale minelor a secțiunilor economice este evident și aceasta este absolut necesară pentru reducerea prețului de cost al producției. În afară de aceasta se constată că vitezele de curgere a aerului prin lucrările miniere cu secțiune economică pentru debitele obișnuite (pînă la 3000 m³/min) nu depășesc vitezele admise de NTS. Desigur că la alegerea secțiunii optime se vor analiza și ceilalți factori impuși de regulile de exploatare și tehnica securității.

În tabela de mai jos sînt indicate secțiunile optime din punct de vedere al aerajului unor tipuri de lucrări miniere pentru diferite debite, determinate în baza actualelor prețuri.

Luînd în considerare cele prezentate, precum și faptul că rezistența multor circuite de aeraj de la minele noastre este mare, avînd căi cu secțiune redusă ce provoacă cheltuieli mari de aeraj, este potrivit să se intervină pentru corectarea rezistenței minei în măsura în care aceasta ar fi economică. Pentru minele proiectate și în dezvoltare se impune ca de la început să se țină seama în rezolvarea aerajului de factorul economic, astfel încît aerajul minei să se realizeze cu minimum de cheltuieli și cu eficacitate maximă. Este potrivit de asemenea ca la lucrările de standardizare a tipurilor de lucrări miniere să se țină seama și de funcția ce o poate îndeplini lucrarea minieră în aerajul minei.

Secțiunile economice ale lucrărilor miniere (determinate grafic și analitic)

Nr. crt.	Felul lucrării		Debitul m³/min 600	1200	1800	2400	3000
1	Galerie zidită cu bolțari	S	—	4,6	5,8	7,6	9
		V	—	4,35	5,17	5,25	5,56
2	Galerie susținută în lemn în cîmpuri de 0,8m.	S	3,7	6,8	9,6	—	—
		V	2,7	2,94	3,12	—	—
3	Galerie cu susținere naturală (minereuri)	S	5,2	9,5	13,6	—	—
		V	1,92	2,11	2,21	—	—

S — secțiunea optimă, m²,
V — viteza optimă, m/s.

În anexă sînt prezentate exemple de calcul în baza indicilor economici obținuți de la T.M. Baia Mare. Centrul de Cercetări pentru Securitate Minieră din Petroșani va executa în viitor un studiu privind secțiunile optime din punct de vedere al aerajului pentru toate tipurile de lucrări miniere care îndeplinesc funcția de căi principale de aeraj și care va putea servi la lucrările pentru standardizarea lor.

ANEXA

Exemplul 1

Calculul secțiunilor optime ale galeriilor zidite cu bolțari

$\alpha = 0{,}0004$ (coeficientul de rezistență la frecare),
$k = 3{,}546$ (coeficient dependent de forma secțiunii);
$n = 0{,}5$ (coeficient dependent de forma secțiunii);
$\eta = 0{,}6$ (randamentul instalației ce realizează aerajul);
$e = 0{,}6$ lei/kW oră (costul energiei electrice);
$t_1 = 20$ ani (durata de serviciu a galeriei);
$t_2 = 175.200$ ore (timpul de funcționare a galeriei, respectiv a instalației de aeraj — 20 ani).

$C + t_1 \cdot i = 442$ lei/m³ determinat astfel:

costul galeriei tip GSB-1 = 2090 lei/m, $S = 4{,}7$ m²

costul galeriei tip GDB-1 = 3230 lei/m, $S = 8{,}2$ m²

$\Delta c = 1\,140$ lei $\Delta s = 3{,}6$ m²

$$c = \frac{\Delta c}{\Delta s} = \frac{1\,140}{3{,}6} = 316 \text{ lei/m}^3$$

Costul întreținerii = 2% pe an deci

$$i = \frac{316}{100} \cdot 2 = 6{,}32 \text{ lei/m}^3\text{/an}$$

$$C + t_1 \cdot i = 316 + 20 \times 6{,}32 = 316 + 126{,}4 = 442{,}4 \cong$$

$\cong 442$ lei/m³/20 ani

$$q = \sqrt[4-n]{\frac{(3-n)\cdot\alpha\cdot k\cdot c\cdot t_2}{(c+t_1\cdot i)\cdot\eta\cdot 102}} =$$

$$= \sqrt[4-0{,}5]{\frac{(3-0{,}5)\times 0{,}0004\times 3{,}546\times 0{,}6\times 175\cdot 200}{442\times 0{,}6\times 102}} = 0{,}293$$

Secțiunea optimă $S_0 = q \cdot Q^{\frac{3}{4-n}} = q \cdot Q^{\frac{3}{4-0.5}} = q \cdot Q^{0{,}877}$

Pentru debitul de 1200 m³/min $S_0 = 0{,}293 \times 20^{0{,}877} = 4{,}6$ m²
Pentru debitul de 1800 m³/min $S_0 = 0{,}293 \times 30^{0{,}877} = 5{,}8$ m²
Pentru debitul de 2400 m³/min $S_0 = 0{,}293 \times 40^{0{,}877} = 7{,}6$ m²
Pentru debitul de 3000 m³/min $S_0 = 0{,}293 \times 50^{0{,}877} = 9$ m²

Exemplul 2

Calculul secțiunilor optime a galeriilor susținute în lemn în cîmpuri de 0,8 m

$\alpha = 0{,}0017$ kgs²/m⁴ $e = 0{,}6$ lei/kW oră
$k = 4{,}16$ — $t_1 = 20$ ani
$n = 0{,}5$ — $t_2 = 175.200$ ore (în 20 ani)
$\eta = 0{,}6$ — $e + t_1 \cdot i = 379{,}5$ lei determinat astfel.

Costul galeriei tip GSL—1 III = 873 lei/ml $S = 4$ m²
Costul galeriei tip GSL—3 III = 1080 lei/ml $S = 5{,}2$ m²

$\Delta c = 207$ lei $\Delta s = 1{,}2$ m²

$$c = \frac{\Delta c}{\Delta s} = \frac{207}{1{,}2} = 172{,}5 \text{ lei/m}^3$$

Costul întreținerii 6% pe an, deci

$$i = \frac{172{,}5}{100} \cdot 6 = 10{,}35 \text{ lei/m}^3\text{/an}$$

$$c + t_1 \cdot i = 172{,}5 + 20 \times 10{,}35 = 379{,}5 \text{ lei/m}^3\text{/20 ani}$$

$$q = \sqrt[4-0.5]{\frac{(3-0,5)\times 0,0017+4,16\times 0,6\times 175\,200}{379\times 0,6\times 102}} = 0,486$$

Secţiunea optimă $S_0 = q \cdot Q^{\frac{3}{4-0,5}} = q \cdot Q^{0,877}$

Pentru debitul de 600 m³/min $S_0 = 0,486 \times 10^{0,877} = 3,7$ m²
Pentru debitul de 1200 m³/min $S_0 = 0,486 \times 20^{0,877} = 6,8$ m²
Pentru debitul de 1800 m³/min $S_0 = 0,486 \times 30^{0,877} = 9,6$ m²

Exemplul 3

Calculul secţiunilor optime a galeriilor cu susţinere naturală (minereuri)

$\alpha = 0,0027$ kgs²/m⁴ $t_1 = 20$ ani
$k = 4,16$ — $t_2 = 175.200$ ore în 20 ani
$n = 0,5$ — $e = 0,6$ lei/kW oră
$\eta = 0,6$ — $c + t_1 \cdot i = 179$ lei determinat astfel:
Galeria de secţiune 5,6 m² costă 1584 lei/m.

Galeria de secţiune $\frac{7,5 \text{ m}^2 \text{ costă } 1\,920 \text{ lei/m}}{\Delta s = 1,9 \text{ m}^2 \quad \Delta c = 336 \text{ lei}}$

$$c = \frac{\Delta c}{\Delta s} = \frac{336}{1,9} = 177 \text{ lei/m}^3.$$

Costul întreţinerii 1,2%/an deci

$$i = \frac{177}{100} \cdot 1,2 = 2,12 \text{ lei/m}^3\text{/an}$$

$$c + t_1 \cdot i = 177 + 2,12 = 179,12 \text{ lei/m}^3\text{/20 ani}$$

$$q = \sqrt[4-0.5]{\frac{(3-0,5)\times 0,0027\times 4,16\times 0,6\times 175\,200}{179,12\times 0,6\times 102}} = 0,687$$

Secţiunea optimă $S_0 = q \cdot Q^{\frac{3}{4-n}} = q \cdot Q^{0,877}$

Pentru debitul de 600 m³/min $S_0 = 0,486 \times 10^{0,877} = 5,2$ m²
Pentru debitul de 1200 m³/min $S_0 = 0,486 \times 20^{0,877} = 9,5$ m²
Pentru debitul de 1800 m³/min $S_0 = 0,486 \times 30^{0,877} = 13,6$ m²

—— o ——

Ing. **Berar Ulise**

Considerentele care trebuie să stea la baza normelor de deviz pentru explorări geologice prin sondeze

CZ 622.14.03:622.24

Pînă în prezent, normele pentru forajul de explorări aveau un rol restrîns, fiind folosite numai pentru întocmirea devizelor în scopul stabilirii volumului valoric al lucrărilor.

Diversitatea condiţiilor de lucru, a metodelor, utilajelor şi materialelor folosite nu se reflectă însă în actualele norme de deviz (C.G. 1958) şi, deci, nu pot fi folosite pentru întocmirea de variante economice; or, economii la preţul de cost se pot face folosind utilaje şi metode adecvate condiţiilor şi scopului forajului de explorare. Mai mult, elementele preţului de cost nu sînt în mod real evidenţiate. Astfel, actualele norme preconizează trecerea amortismentului cu valoarea planificată a întreprinderii, deşi normal ar fi ca în amortisment să nu intre decît utilajele strict necesare îndeplinirii sarcinii de plan.

Pe de altă parte, normele, aşa cum sînt în stadiul actual, nu pot fi folosite în complexul activităţii unei întreprinderi sau şantier. Întocmirea planului fizic — „organograma întreprinderii", planul de aprovizionare tehnico-materială, planul de reparaţii medii şi curente — ar trebui făcută în corelaţie strînsă cu prevederile devizului şi ale comenzii geologice. Din cauza necorelării juste a acestor indici, rezultatele nu pot fi comparabile.

Normele de deviz ar trebui să constituie criteriile de bază ale tehnicii şi economicităţii lucrărilor de foraj, adică indicatorii de planificare, ca: viteză comercială, număr de utilaje în lucru etc., să fie deduşi din normele de deviz prin relaţii aritmetice, ca de exemplu:

— viteza comercială $= \frac{1}{n} \times 720$

— număr de utilaje $= \frac{n \cdot M}{8640 \cdot T_p}$

n — norma în ore/metru din deviz;
n — idem ca mai sus;
M — metri planificaţi;
T_p — timpul productiv (0,60...0,80).

Pentru aceasta, trebuie să se dea norme pentru o serie de lucrări în diferite condiţii de execuţie, clasificate şi sistematizate cît mai raţional pentru a putea fi la îndemîna oricui.

Un gen de clasificare a metodelor de foraj este propus în cele ce urmează. Mai întîi clasificăm forajul după scula tăietoare:

foraj cu sape indicativ F_s,
foraj cu carotieră indicativ F_c,
foraj cu alice indicativ F_a.

Sistematizarea condiţiilor de lucru se poate face conform tabelei 1.

Faţă de vechile norme, analizele propuse nu sînt defalcate pe adîncimi din 100 în 100 de metri, ci pe adîncimea maximă a instalaţiei respective folosite: în cazul cînd, de exemplu, s-ar lucra cu o instalaţie B_3 la adîncimea de 400 m, ar apărea pregnant neeconomicitatea procedeului, în comparaţie cu un deviz preconizînd folosirea unei instalaţii KAM 500 sau similare. De asemenea, nu se va mai ţine seama de gama de tării de teren, ci numai de o clasificaţie sumară corespunzînd în mare măsură uneltei cu care se lucrează: sapă, cap de carotieră sau cu aliaje.

Fiecărei analize îi corespunde următoarele elemente la preţ de cost:

Tabela 1

Condiţii de lucru	Clasificaţia																	
Recuperajul	1. Intre 90—100 %														2 Recuperaj 60—90%		3 Fără recuperaj	
Instalaţie Acţionare	A Termic											B Electric				A	B	A	B
Instalaţie	I Instalaţii care merg pînă la 100 m adîncime ca de exemplu AVB						II Idem 500 m KAM			III Idem 1 000 m B_3	IV Idem 1 200 m ZIF—1 200								
Diametru	a ∅ > 165 mm			b ∅ 165—108		c ∅ < 108													
Teren	1 Necoeziv	2 Coeziv cimentat	3 Puternic abraziv diagenizat																
Analiza nr.	1	2	3	4		5	6												

1. Materiale speciale, unde intră materialele cu greutate mică şi valoare mare, ca aliaje dure, alamă, capete de carotieră, alice, incluzînd garniturile şi curelele care au valori prea mici.

2. Materiale de masă, ca huma, trass-gel, ciment, apă, combustibil şi lubrifianţi.

3. Manopera (h/m) echipei tip (care variază după tipul instalaţiei în lucru).

Derivat din aceste norme, se mai trec: viteza pe cursă, viteza de avansare m/h, viteza comercială în m/granic/lună, cum şi timpul mediu productiv în procente.

4. Utilaje (h/m) în care se cuprind amortismentul pentru o trusă tip după tipul instalaţiei cu care se lucrează, reparaţiile medii deduse dintr-un tabel normativ la ce utilaje componente se fac reparaţiile medii, valoarea lor procentuală din valoarea de inventar şi numărul de ore între două reparaţii medii, pentru a determina preţul lei/oră. Similar se procedează şi pentru piesele de schimb.

5. Energia, pentru cazurile de acţionare electrică, în kWh; se dă consumul normat real, şi nu al puterii instalate.

6. Transporturile se calculează conform HCM 744/1957 numai pentru materialele de masă, în tone.

Capitolele următoare ar trebui să trateze despre operaţiile anexe ale forajului, ca de exemplu: tubaje, detubaje, măsurători de verticalitate, carotaj geofizic, foraj dirijat, devieri de gaură, cimentări, probe de debite lichide şi gazoase etc. Pentru fiecare operaţie se vor da elementele normate ale preţului de cost: materiale, materiale de masă, manoperă, energie, utilaj, transporturi şi indicatori de plan. Pentru lucrările de amenajări se vor da scheme tip.

În felul acesta, *normele de deviz se vor putea ridica la o treaptă superioară, ele transformîndu-se din simple norme ce servesc la calculele financiare ale întreprinderii, într-un organ de reguli tehnico-organizatorice.*

Avantajele noului sistem expus vor fi:

— prin indicii de plan se va face o legătură strînsă a devizului cu datele planificării, aprovizionării şi reparaţiilor de utilaje, fiind un termen corect de comparabilitate;

— interpretarea corectă şi din aproape a datelor fişei geologo-tehnice şi mai ales acordarea timpului just pentru marşurile în formaţiunile utile dar dificile de forat (ex.: cărbune brun);

— uşurarea întocmirii devizelor, numărul normelor reducîndu-se mult, dînd astfel putinţa de a se realiza: devize pe locaţii — un vechi deziderat pentru controlul preţului de cost — şi devize-variante, pentru stabilirea celui mai economic procedeu. Aceste devize-variante vor arăta de exemplu cu ce diametru, tip de instalaţie sau gen de acţionare putem lucra mai ieftin şi mai eficace;

— înlăturarea criteriului „tăria rocii", care este un factor subiectiv, greu de interpretat şi pronosticat la proiectarea lucrărilor de foraj de explorare.

Datele necesare elaborării noilor norme vor fi puse la dispoziţie de unităţile care au lucrări de acest gen.

Pentru uşurinţă, propunem să se întocmească un catalog de analize gata calculate, cu preţuri medii şi adaptabile oricăror condiţii de lucru.

Ing. Ludovic Szemeti și Zoltan Doroghi

Cîteva aspecte tectonice ale zăcămîntului de cărbune de la mina Doman

CZ 622.333.03 (Doman)

Mina Doman este situată la sud de orașul Reșița, în imediata apropiere a acestuia. Mina este una dintre cele mai vechi exploatări carbonifere din țară, datînd din anul 1838. Cărbunele exploatat este huila și face parte din clasa huilelor slabe. Puterea calorifică medie este de 7 600 kcal/kg.

Cărbunele este folosit în general ca adaos în șarjă la fabricarea cocsului metalurgic, ca degresant și pentru mărirea durității cocsului. Se mai folosește și în scopuri energetice.

În decursul exploatării zăcămîntului de-a lungul deceniilor, au avut loc mai multe erupții instantanee de gaz metan, dintre care unele au fost însoțite de explozii. Din această cauză, la executarea lucrărilor miniere trebuie făcut un control foarte sever pentru respectarea măsurilor de securitate a muncii, urmărind în special conținutul de metan în atmosfera minei și luînd măsuri imediate pentru evitarea acumulării acestuia. Controlul strict este necesar îndeosebi la lucrările de înaintare în cărbune și în steril, în vederea evitării erupțiilor de gaze. Sînt frecvente cazurile cînd din cauza emanației puternice de metan, în lucrările de înaintare, lucru se execută într-un schimb pe zi, în scopul degazificării stratului. Datorită acestor condiții speciale de zăcămînt, mina a fost încadrată în categoria V, în conformitate cu prevederile N.T.S. în vigoare.

★

Întrucît în literatura de specialitate, în afară de cîteva informațiuni sumare, lipsesc studii privitoare la tectonica acestui zăcămînt, în cele ce urmează se vor prezenta unele cazuri de accidente tectonice, întîlnite frecvent în ultimul timp.

Exploatarea zăcămîntului s-a început de la zi, pe aflorimente. Forma generală a zăcămîntului este ca un flanc lung al unui sinclinal. Zăcămîntul în părțile superioare avea o formă curbă, orientată de la E spre V. Pînă la orizontul *VIII* (circa 500 m pe verticală) zăcămîntul coboară, apoi continuă aproape orizontal, formînd cute (cuvete).

Aceste cute în limbajul local se numesc „coveți". Cuvetele, din cauza mișcărilor orogenetice puternice, care au afectat zăcămîntul, au flancurile lor uneori mai accentuat înclinate și ondulate longitudinal, alteori foarte dizlocate prin inflexiuni și pierdute.

Căderea zăcămîntului este variată și în general este mai mare de 45°C. Formele de cuvete sînt caracteristice zăcămîntului. În cursul perioadei de exploatare s-au abatat cărbuni din trei cuvete. Primele două au avut împreună o întindere de 1,5 km.

Cuveta cea mai inferioară (a treia) are o extremitate deplasată prin cădere, din cauza tectonicii complexe; această deplasare încă nu este determinată.

Părțile liniștite de zăcămînt cu forma de cuvete au avut extinderi mari, iar exploatarea lor a durat zeci de ani.

În acest zăcămînt se cunosc două strate exploatabile, distanța între ele fiind în medie de 30 m. Acestea au fost relativ liniștite în părțile superioare. În zonele dintre cuvete, în continuarea acestora și pe flancurile lor, au avut loc mișcări tectonice foarte intense, care au dizlocat și au laminat părți din stratul de cărbune pînă la dispariția completă.

Zăcămîntul în cuveta întîia a prezentat încă ambele straturi. În cea de-a doua și a treia a existat însă numai un singur strat.

Cuveta a treia prezintă cădere în continuare spre S—SV, trece sub oriz. *IX*, care este actualmente în exploatare și cade constant cu aprox. 15—20°.

Majoritatea lucrărilor actuale se găsesc plasate în această zonă de zăcămînt. Grosimea stratului de cărbune este foarte variabilă chiar și în părțile mai regulate ale acestuia, fiind cuprinsă între 1,5 și 2,5 m. În cuvete, grosimea cărbunelui crește pînă la mai mulți metri.

Cărbunii din Doman s-au format în epoca Liasului inferior. Roca înconjurătoare a zăcămîntului este gresie. Foarte frecvent în coperiș se găsește un strat mai subțire de șist negru sfărîmicios, urmat apoi de gresie. Gresia atît din culcuș, cît și din coperiș conține un procent mare de cuarț, care trece de 40%. Este foarte dură și uneori duritatea este așa de mare încît dizlocarea se poate efectua numai cu dinamita. Stratul de cărbune este intens cutat atît pe direcție cît și pe înclinare. Frecvent cutările iau forme variate de inflexiuni. Din cauza mișcărilor tectonice complexe la care a fost supus stratul de cărbune, acesta este foarte sfărîmicios și cu ocazia abatării și transportului produce mult praf fin de cărbune, care este exploziv. În zonele de exploatare prezentate intercalațiile de steril sînt rare. Șistul din coperiș la aspect seamănă mult cu stratul de cărbune, se poate deosebi ușor prin greutate, care la șist este mult mai mare decît la cărbune. Din cauza friabilității pronunțate a șistului, lucrările miniere care intersectează șist din oricare din părțile lor intră foarte repede în presiune.

În cele de mai jos sînt prezentate cîteva accidente tectonice caracteristice.

În fig. 1 se vede cazul frecvent, cînd galeriile săpate în stratul de cărbune ajung brusc în stratul steril. După expresia muncitorilor „stratul se pierde".

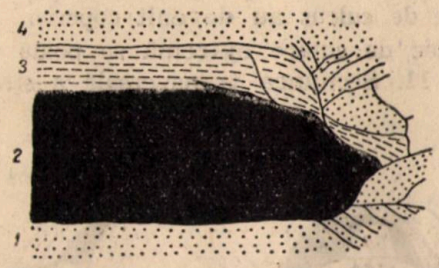


Fig. 1. Forma obişnuită de laminare a stratului:
1,4 — gresie; *2* — strat de cărbune; *3* — şist negru sfărîmicios.

În fig. 2 se prezintă un caz de dispariţie a stratului printr-un fragment de inflexiune.

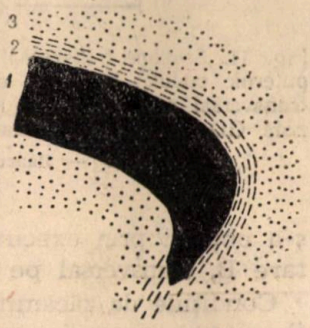


Fig. 2. Secţiune longitudinală pentru stratul de cărbune într-un abataj de la orizontul IX/X:
1 — strat de cărbune; *2* — şist negru, sfărîmicios; *3* — gresie cuarţoasă.

În fig. 3 este reprezentată gîtuirea stratului printr-o presiune laterală. Se poate observa bine discordanţa la care au ajuns pachetele de strate în urma tectonicii acestei zone.

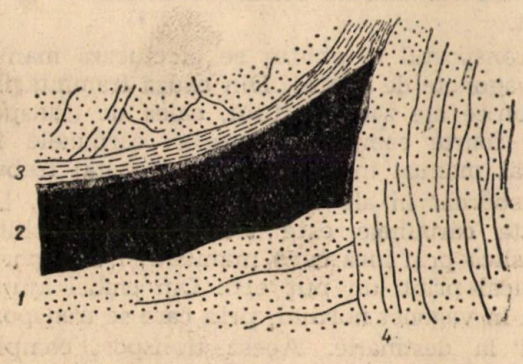


Fig. 3. Laminarea stratului în galerie, oriz. *IX*:
1 şi *4* — gresie; *2* — strat de cărbune; *3* — şist negru, sfărîmicios.

În fig. 4 este prezentată o porţiune deschisă de strat, aşa cum apare de obicei în zonele relativ liniştite. Grosimea stratului în această porţiune este mai redusă.

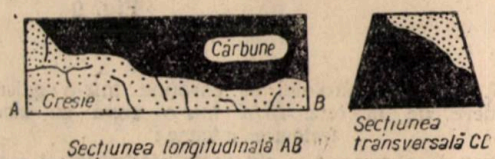
Fig. 5 reprezintă ondulaţii mai pronunţate pe înclinarea stratului.

Fig. 6 redă aspectul direcţiei foarte cutate a stratului de cărbune, deschis printr-o galerie direcţională la oriz. *IX*.

Fig. 4 Fig. 5

Fig. 4. Deschiderea stratului de cărbune într-o galerie la oriz. *IX/X*:
A — vedere din faţă; *B* — peretele drept al galeriei; *1* — strat de cărbune, *2* — gresie.

Fig. 5. Marginea cutată a stratului de cărbune, deschis printr-o galerie la oriz. *IX/X*:
1 — gresie, *2* — cărbune.



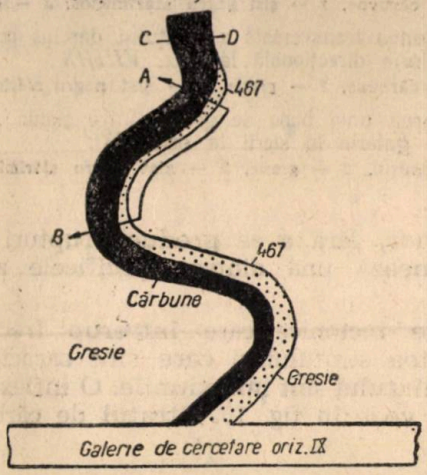


Fig. 6. Marginea cutată a stratului de cărbune deschis printr-o galerie direcţională

Lungimea galeriei din schiţă este de 35 m. Modul de prezentare a stratului în plan vertical se poate deduce din ondularea culcuşului. Aceasta, de la tavanul galeriei unde se găseşte la marginea *A* a secţiunii longitudinale *AB*. coboară brusc pînă sub vatra galeriei, deja la nivelul secţiunii transversale *CD*.

Modul de prezentare a stratului de cărbune în zone intens tectonizate se poate vedea în fig. 7. Stratul de cărbune este rupt, formaţiile de culcuş şi de coperiş sînt puternic deranjate. Astfel şistul negru care apare în mod normal în coperişul stratului, acum apare în culcuş. La fel apare şi un banc de gresii de culcuş în coperişul stratului. Urmărirea cu atenţie a cărbunelui prin această lucrare a avut ca rezultat deschiderea unei porţiuni de strat cu o stratigrafie normală şi cu o grosime apreciabilă.

Ondulările pe înclinarea stratului se pot observa bine în fig. 8.

O presiune puternică exercitată asupra stratelor de steril de coperiş se poate vedea în fig. 9. Ondularea puternică a formaţiilor de

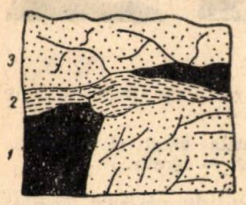


Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 7. Apariţia stratului de cărbune într-o galerie de deschidere de la oriz. *IX/X* într-o zonă cu fenomene tectonice intense:
1 — strat de cărbune, *2* — şist negru sfărîmicios, *3* — gresie.

Fig. 8. Secţiunea transversală a stratului deschis printr-o galerie direcţională la oriz. *VIII/IX*:
1 — strat de cărbune, *2* — gresie, *3* — şist negru sfărîmicios.

Fig. 9. Cutarea unui banc de gresie între şisturi într-o galerie în steril la oriz. *IX*:
1 — şist cenuşiu, *2* — gresie, *3* — şist negru sfărîmicios.

Lias inferior, fără a se produce rupturi sau falii, formează una dintre specificele zăcămîntului.

Mişcările tectonice care întrerup frecvent continuitatea stratului şi care sînt caracteristice zăcămîntului sînt inflexiunile. O inflexiune simplă se vede în fig. 10. Stratul de cărbune

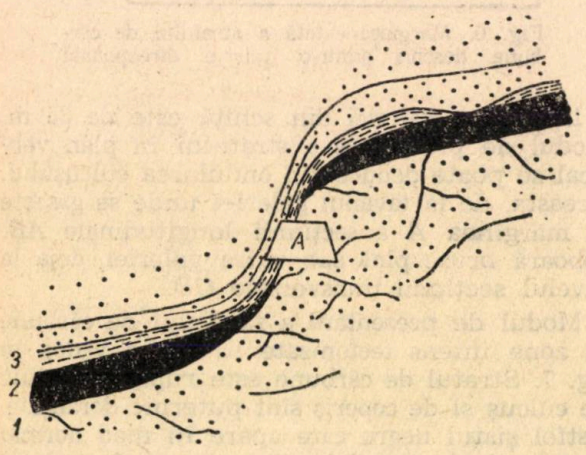


Fig. 10 Inflexiunea stratului într-o galerie de la oriz. *IX*:
1 — gresie; *2* — strat de cărbune; *3* — şist negru sfărîmicios.

din vatra galeriei a cărei înclinare se cunoaşte din alte lucrări miniere apropiate se aşteaptă să se ridice în profilul galeriei. Totuşi acest lucru nu s-a întîmplat. Galeria A nu a interceptat stratul. Acesta a fost găsit prin sondaj în tavanul galeriei. Cauza neapariţiei stratului în galerie a fost explicată prin inflexiunea care a aruncat stratul în tavanul galeriei. Se cunosc cazuri de inflexiuni puternice care au răsturnat complet straturile. În asemenea cazuri formaţiile de coperiş au devenit culcuş, iar cele de culcuş au devenit coperiş.

Un caz de cutare extremă se poate vedea în fig. 11. Secţiunea transversală a stratului

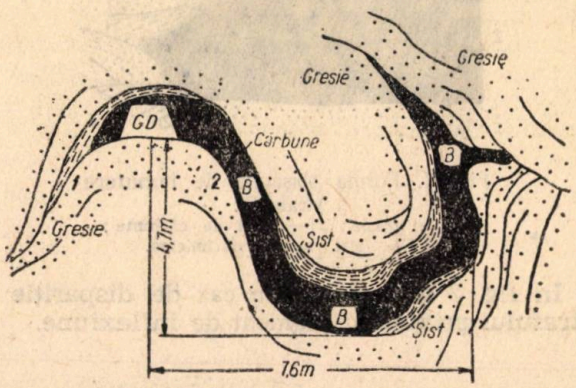


Fig. 11. Secţiune transversală printr-un strat de cărbune puternic ondulat în formă de cută. Stratul s-a cercetat transversal prin galeria *B*, începută din galeria direcţională GD. Aceasta s-a plasat pe axa micului anticlinal:
1 şi *2* — flancurile anticlinalului.

s-a obţinut prin executarea galeriei de cercetare B, transversal pe strat.

Condiţiile de zăcămînt descrise mai sus influenţează puternic asupra tuturor indicilor tehnico-economici de producţie. Metoda de exploatare practicată în prezent este aceea de abataj-cameră, cu surpare. Această metodă a fost determinată de condiţiile actuale de zăcămînt.

Transportul în abataj se efectuează manual cu vagonete de abataj. Din cauza frămîntărilor tectonice ale zăcămîntului, calea de transport este foarte complexă. Deseori cărbunele încărcat manual în vagonetul de abataj trebuie transbordat în alt vagonet tot de abataj. Din acesta cărbunele este transbordat în chiblă metalică prin încărcare manuală şi transportat vertical printr-un puţ orb. Din chiblă ajunge abia în vagonet normal, prin care se transportă apoi la destinaţie. Acest transport complex care include: transport manual pe căi orizontale, transport mecanic prin trolii pneumatice pe plane înclinate, transport mecanic pe verticală prin trolii pneumatice la puţuri oarbe şi, în fine, transportul manual de pe orizonturi de lucru, necesită un numeros personal de regie. În continuare, transportul pînă la destinaţie, prin puţ orb, apoi cu locomotivă cu acumulator de orizont, puţ principal, locomo-

tivă electrică cu troleu, pînă la Reşiţa, necesită alt personal de regie.

Nivelul orizontului de lucru se află la 570 m adîncime. Cele mai multe lucrări sînt situate mai jos de nivelul acestui orizont, cu care sînt legate prin puţuri oarbe şi plane înclinate.

Lucrările de deschideri şi pregătiri sînt şi ele sensibil influenţate de condiţiile geologice ale zăcămîntului. Pentru rezolvarea mai rapidă a multor probleme de cercetări se folosesc foraje subterane. Acestea se efectuează cu ajutorul sondezei Craelius. Această metodă de cercetare s-a impus prin condiţiile de zăcămînt locale şi are un aport preţios în cercetarea formelor mai complicate de zăcămînt.

Volumul lucrărilor de întreţinere este determinat în mare măsură de şisturile sfărîmicioase. Acestea produc presiuni mari asupra susţinerilor.

Problemele de exploatare în condiţiile tehnice arătate, pentru a face mina mai rentabilă, impun conducerii tehnico-inginereşti o foarte bună specializare.

Efortul personalului în exploatare se concentrează în special asupra dezvoltării rezervelor de cărbune şi asupra reducerii preţului de cost. Toate lucrările miniere care se execută se amplasează judicios, urmărind obţinerea rezultatelor economice favorabile.

Lucrările de explorare care se efectuează prin sondaje adînci de la suprafaţă, de către TPEDMN, au rolul de a lămuri posibilităţile de dezvoltare viitoare a exploatării acestui zăcămînt cu tectonică atît de complicată.

—— o ——

Ion Marinescu
T.P.E.D.M.N.

Noi observaţii asupra geologiei tunelului Teliu

CZ.622.03 : 624.191.03

Într-o comunicare susţinută la Comitetul Geologic [6] am arătat că tunelul Teliu, traversează pe 7/8 din lungimea sa depozitele Cretacicului superior din flişul est-intern. Aceste formaţiuni geologice atribuite de noi Turonian-Senonianului, pe baza argumentelor paleontologice, le-am denumit „stratele cu inocerami", sau stratele de Valea Mare [5, 6]. Este de menţionat că am reuşit să colectăm din această formaţiune numeroase exemplare şi resturi de inocerami, atît din haldele tunelului, cît şi din V. Hărcăoaia (în vecinătatea tunelului), V. Dobîrlăului, V. Scrădoasa, V. Lădăuţii Boroşneului şi Valea Mare a Boroşneului.

Stratele cu inocerami se dezvoltă sub forma unei fîşii dirijate aproape N—S, în faţa liniei tectonice „Lutu Roşu" [1]. În marginea de S a depresiunii Tg. Săcuesc, pe teritoriile comunelor Valea Mare, Boroşneul Mare şi Măieruş, lăţimea cartografică a formaţiunii cu inocerami atinge cca. 3 km. Către S, spre Întorsura Buzăului, Cretacicul superior se îngustează treptat, dispărînd la Gura Acrişului (Vama Buzăului). Această dispariţie se datoreşte avansării flişului vest-intern, care încalecă de la V spre E peste depozitele flişului est-intern.

Deşi unii cercetători au contestat punctul nostru de vedere *, totuşi noi observaţii făcute în zona tunelului Teliu au confirmat cele arătate în anul 1958.

Cu prilejul unei deplasări efectuate la Întorsura Buzăului în noiembrie 1958, am vizitat lucrările de reparare a tunelului Teliu, executate de către Întreprinderea regională de poduri şi tunele din Oraşul Stalin.

Lucrările aveau drept scop executarea unei hidroizolări, aplicată pe suprafaţa exterioară a căptuşelii tunelului. Această metodă se întrebuinţa cu titlu experimental şi se aplica unui inel situat la 120 m de portalul de E (Floroaia Mică—Întorsura Buzăului). Pentru a se putea pătrunde în dosul căptuşelii de beton a tunelului, s-au executat două galerii din interior către exterior, spărgîndu-se betonul din baza pereţilor laterali. Abatajul rocii din dosul căptuşelii s-a făcut cu ajutorul ciocanelor pneumatice. S-a evitat astfel utilizarea explozivilor, care ar fi putut produce fisuri şi crăpături în căptuşeala de beton. Deoarece execuţia lucrărilor de hidroizolare din dosul căptuşelii necesită un spaţiu de lucru, s-a degajat complet dosul căptuşelii de roca masivului pe toată lungimea inelului. Lăţimea acestui spaţiu varia între 0,75 m în dosul pereţilor laterali şi 0,80 m în dosul bolţii.

După observaţiile făcute în tunel, am remarcat că în peretele de S roca era formată dintr-o marno-argilă calcaroasă, uneori grezoasă, destul de tare, de culoare vînătă-cenuşie, fin micacee, care prezenta numeroase oglinzi de fricţiune. Această rocă a fost obser-

* D. Patrulius, *Discuţii la comunicarea din 11.IV.1958.* Ses. Şt. a Comitetului Geologic, 1957—1958.

vată de asemenea în dosul bolții și în peretele nordic, unde apar și fișii late de 1—3 cm de argile roșii, care dau rocii un aspect vărgat caracteristic. Direcția marno-argilelor calcaroase era N—S, cu căderi de cca. 45° spre V. Deși în unele porțiuni rocile aveau aspect de psamite, trecînd la gresii calcaroase, lipsa unei stratificații clare a îngreunat observarea hieroglifelor. S-au putut remarca însă abundența oglinzilor de fricțiune și gradul de fragmentare al rocilor, datorită tectonizării intense.

Este neîndoios că prezența fisurilor și crăpăturilor în aceste roci a favorizat circulația apelor subterane, care pătrund în tunel prin căptușeala de beton neizolată. Rocile întîlnite în tunel sînt identice cu marno-argilele din fundul Văii Dobîrlăului (Pîrîul Dulce etc.), în care s-au găsit inocerami, cu cele din Pîrîul Cîrlanului și cu cele din V. Scrădoasa.

În vederea efectuării unor analize de laborator, s-a colectat o serie de probe (fig. 1). Deoarece nu s-au găsit fosile în tunel, am căutat să vedem conținutul microfaunistic al rocilor.

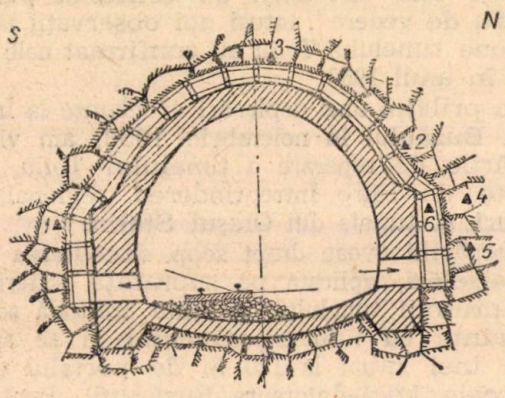


Fig. 1. Schița transversală a tunelului Teliu cu indicarea locului extragerii probei

Operațiile de preparare a materialului executate în Laboratorul de Cercetări Geologice al M.I.P.C. au scos la iveală o microfaună abundentă*.

Pentru a avea o imagine mai completă a conținutului microfaunistic, s-au studiat mai multe probe din tunel, în paralel cu cele din halda de la Floroaia Mică.

Atît probele din tunel, cît și cele din haldă au arătat un bogat conținut microfaunistic. Trebuie să menționăm că argilele vinete și roșii din halda de la Floroaia Mică au fost scoase din tunel de la o adîncime mai mare. Probele culese din aflorimentele din pîraiele ce curg pe deasupra tunelului s-au dovedit a fi lipsite de microfaună. Rămîne însă clar că restul de inocerami găsit în apropierea tunelului, pe Pîrîul Hărcăoaia, conferit de noi speciei *Inoceramus Lamarcki* Woods, constituie un argument pozitiv pentru vîrsta turonian-senoniană a formațiunilor străbătute de tunel.

Menționăm speciile mai importante din microfauna găsită, indicîndu-se în paranteză numărul de exemplare și locul de unde s-au extras probele, după cum urmează:

Allomorphina macrostoma Karrex (1 exemplar p. Ivanca-Scrădoasa), *Ammodiscus incertus* d'Orb (5 exemplare tunel, perete S și N; 3 exemplare halda Floroaia, proba 4 și 7), *Ammoglobigerina globigeriniformis* Parker și Jones (1 exemplar tunel, perete N; 1 exemplar p. Ivanca—Scrădoasa), *Bollivinella margaritaceea Cushman* (1 exemplar tunel, perete S; 3 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Bulimina exilis* Brady (1 exemplar tunel, suitoare N; 3 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Cenosphera vesparia* Haeckel (2 exemplare stratele de Bota), *Cibicides mexicanus* Nuttall (7 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Cristelaria umbonatus* Reuss (2 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Dentalina inorrata* D'Orb (1 exemplar p. Ivanca-Scrădoasa), *Dotothyya eocaenica* Cushman (10 exemplare tunel, perete N; 19 exemplare halda Floroaia probele 4, 7 și 12) *Eponides repandus* Fichtel anl Moll (1 exemplar tunel, suitoare N.), *Eponides trümphyi* Nuttall (3 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Eponides nanus* Reuss (2 exemplare tunel, perete S), *Gaudryna Oxycona* Reuss (2 exemplare tunel, perete S), *Glandulina laevigata* D'Orb (2 exemplare halda Floroaia, proba 5; 1 exemplar p. Ivanca-Scrădoasa), *Globigerinella aequilateralis* Brady (1 exemplar stratele de Bota), *Globorotalia cf. crassula* Cushman și Stewart (1 exemplar stratele de Bota), *Globotruncana canaliculata* Reuss (4 exemplare tunel, perete S; 1 exemplar halda Floroaia proba 5; 2 exemplare gresia de Siriu), *Globotruncana conica* White (2 exemplare tunel, perete N; 7 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa), *Globotruncana linnaeana* d'Orb (5 exemplare tunel, perete S și suitoare N; 21 exemplare p. Ivanca-Scrădoasa; 2 exemplare gresia de Siriu), *Globotruncana stuarti* de Laparent (4 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Glomospira clroides* Parker și Jones (1 exemplar tunel, perete N; 2 exemplare halda Floroaia proba 7 și 12; 2 exemplare stratele de Bota), *Gümbelina globulosa* Ehrenberg (3 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa; 1 exemplar stratele de Bota), *Gyroidina depressa* Cushman and Church (3 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Gyroidina dauvillensis* Have and Walace (2 exemplare tunel, perete S), *Gyroidina soldanii* D'Orb (7 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Haplophragmoides walteri* Grzyb (7 exemplare tunel, pereți S. și N, boltă; *Hyperammina elongata* H. B. Brady (6 exemplare tunel, pereți

* Determinată de geologul Ion Costea.

S. şi N, suitoare N; 5 exemplare halda Floroaia proba 4, *Lagena orbignyana* Sequenza (1 exemplar pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Litgotuba lituiformis* H. B. Brady (1 exemplar halda Floroaia proba 4), *Marsonella oxycona* Reuss (2 exemplare halda Floroaia proba 5), *Nodosaria incerta Neuzel* (1 exemplar tunel, suitoare N), *Nodosaria longiscata* d'Orb (4 exemplare tunel, perete S şi suitoare N), *Nodellum membranaceea* H. B. Brady (2 exemplare tunel, perete N), *Nonion pompilioides* Fichtel and Moll (2 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Pelosina complanata* Franke (3 exemplare halda Floroaia, proba 12; 1 exemplar pîrîul Ivanca - Scrădoasa), *Placentamina placenta* Grzyb (1 exemplar tunel, perete N, avansare), Prisme de Inocerami (14 exemplare pîrîul Ivanca-Scrădoasa; 12 exemplare gresia de Siriu), *Rotalipora appeninica* Renz (2 exemplare de Bota), *Spiroplectamina dentata* Alth. (2 exemplare tunel, suitoare N; 2 exemplare halda Floroaia, proba 5), *Textularia cf. sagitulla* Defrance (1 exemplar pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Textullaria sagitulla* Defrance (1 exemplar tunel, perete S; 1 exemplar pîrîul Ivanca-Scrădoasa), *Trochamminoides irregularis* White (1 exemplar halda Floroaia proba 4), *Trochammynoides velascoensis* Cushman (2 exemplare tunel, perete N.).

Principalele specii din lista microfosilelor, de unde s-au înlăturat unele forme nedeterminate specific, indică vîrsta cretacică superioară a depozitelor din tunel. Am căutat să completăm această listă cu cîteva specii întîlnite tot în formaţiunea cu inocerami, dar mai la N de tunelul Teliu (V. Scrădoasa). De asemenea, am trecut şi speciile întîlnite în gresia de Siriu, care este sincronă cu depozitele din tunel şi chiar cîteva forme din stratele de Bota, care suportă gresia de Siriu [2]. Aceste formaţiuni se situează însă în unitatea şisturilor negre, situată la exteriorul flişului est-intern.

Faptul cel mai semnificativ în conţinutul micropaleontologic este fără îndoială prezenţa genului *Globotruncana* în probele colectate din tunel. Alături de speciile acestui gen apar şi alte forme de asemenea caracteristice pentru Cretacicul superior. Menţionăm ca deosebit de interesant conţinutul microfaunistic al stratelor cu inocerami care apar în pîraiele de la N de tunel (V. Scrădoasa).

Între formele cele mai caracteristice aşa cum au arătat studiile detailate, apare specia *Rotalipora appeninica* Reuss în stratele de Bota, care este prezentă şi în stratele de Siclău din flişul median. În schimb, în depozitele din zona tunelului Teliu această formă lipseşte. Ea nu a fost întîlnită nici în depozitele din halda tunelului (Floroaia Mică). Acest fapt ne întăreşte părerea asupra vîrstei turonian-senoniene a depozitelor străbătute de tunelul Teliu, în care apar în schimb globotruncanele şi inoceramii de talie mare.

Interesantă este apariţia formei *Bollivinella margaritacea* Cushman, care după Cushman apare în Oligocen şi cu semn de întrebare în Eocen. Noi considerăm că această specie apare încă din Turonian-Senonian şi se

Fig. 2. *Inoceramus baticus* Böhn (Senonian) Pîr. Ivanca (V. Scrădoasa), N de Întorsura Buzăului.

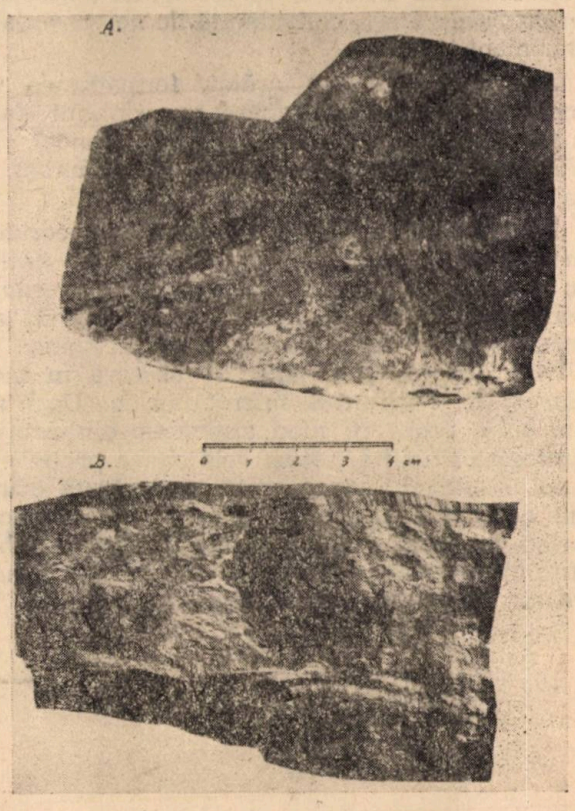


Fig. 3. Resturi de *Inoceramus salisburgensis* Fugg et Kastn (Senonian)
A — în marno-calcar, Pîr. Mădăraş (v. Lădăuţii Boroşneului).
B — în marne verzui, Pîr. Ivanca (V. Scrădoasa).

continuă pînă în Oligocen. Apariţia ei în rocile din tunel şi din Pîrîul Ivanca, în asociaţie cu globotruncane şi inocerami mari, constituie un puternic argument în acest sens.

Altă formă mai puțin cunoscută, dar considerată caracteristică pentru Cretacicul superior, este *Marssonella oxycona* Reuss, identificată într-o probă din halda Floroaia. În categoria formelor cretacice citãm de asemenea pe *Hyperammina elongata* (H. B. Brody) și pe *Glomospira charoides* (Parker și Jones). Aceasta din urmă trece însă și în Eocen.

Însă argumentul cel mai puternic în favoarea vîrstei turonian-senoniene îl constitue prezența globotruncanelor în probele din tunel, din haldă și în cele din Pîrîul Ivanca. Dintre speciile întîlnite, *Globotruncana conica* White, identificată în probele din boltă și peretele de N al tunelului, este caracteristică pentru Senonianul superior (Maëstrichtian). Specia *Globotruncana linneana* d'Orb atinge maximum de frecvență în Senonianul inferior (Coniacian), iar specia *Globotruncana stuarti* de Lapparent apare, după Subotina, din Coniacian pînă în Maestrichtian inclusiv.

Specia *Globotruncana canaliculata* Reuss este caracteristică pentru întreg Senonianul. Această formă apare asociată cu *Globotruncana linneana* d'Orb și cu resturi de inocerami în gresia de Siriu, considerată de noi turonian-senoniană [1].

Așa cum am mai arătat, formațiunea cu inocerami din tunel apare cu conținut faunistic în V. Scrădoasa (Pîrîul Ivanca), în V. Lădăuțul Borașneului (Pîrîul Mădăraș) și în Pîrîul Ulveș (V. Mare a Borașneului).

Fără a insista asupra faunei de inocerami, menționăm că am observat o netă îmbogățire în conținut faunistic a depozitelor turonian-senoniene. Acest conținut înregistrează un maximum în zona dintre pîraiele Ivanca și Ulveș. Aceeași îmbogățire se observă în mod clar și la conținutul microfaunistic. Deși nu am cules probe în mod sistematic din profile geologice stabilite, totuși cele cîteva probe culese din Pîrîul Ivanca arată o adevărată erupție de globotruncane. Asocierea globotruncanelor cu specia *Inoceramus balticus* Böhm (fig. 2) și cu resturile de *Inoceramus salisburgensis* Fugg et Kastn (fig. 3), întîlnite în pîraiele Ivanca și Mădăraș, constituie un argument indiscutabil în favoarea existenței Senonianului în flișul est-intern de la curbura Carpaților Orientali.

Se poate spune că această asociație micro și macrofaunistică reprezintă unul din cele mai importante jaloane paleontologice din fliș.

Abundența microfaunei alături de aceea a faunei de inocerami arată că cel puțin în Cretacicul superior (Turonian superior—Senonian) marea flișului a oferit condiții de viață pentru dezvoltarea abundentă a speciilor. Din acest punct de vedere, regiunea de la curbura Carpaților Orientali, din bazinul Buzăului Ardelean, în care se include și zona tunelului Teliu, poate fi socotită clasică.

În concluzie, se poate deci afirma că există o netă diferență între condițiile mai bune de viață din marea flișului cretacic și cele corespunzătoare perioadei paleogene, unde formele caracteristice ale microfaunei sînt mai rare, iar formele de fund ale macrofaunei lipsesc.

Bibliografie

[1] Băncilă I.: *Geologia Carpaților Orientali;* Edit. Științifică București, 1958.

[2] Costea I.: *Studiul micropaleontologic al unor formațiuni din flișul Carpaților Orientali.* Comunic. Lab. Cerc. Geol. MIPCh, ian. 1959.

[3] Cushman J. A.: *Foraminifera their Classification Economic, use* Harvard Univ., Pres. 3, ed. 521 pag., 31 pl., 1948.

[4] Filipescu M. G.: *Contribuțiuni la orizontarea cretacicului de pe V. Teliu* (Reg. Stalin). Rev. Univ. C. I. Parhon, Seria Șt. Nat., 12, București, 1956.

[5] Marinescu I.: *Aptychus-Schichten im Kreideflysch der Orstkarpathen* (Rumänien). Neues Jb. Géol. u. Paläont., Abh., 1074, Stuttgart, oct. 1958.

[6] Marinescu I.: *Observațiuni geologice tehnice asupra tunelului Teliu.* Com. ses. șt. Com. Geol., Șed. 13 aprilie 1958.

[7] Subotina I.: *Globigherinidii, Hantkeninidii i Globorotalidii,* Iscop. form., SSSR, 1953.

Prof. ing. **Bonea Ioan**

Despre trilateraţie

CZ.622.1:526

Dintre obiectivele fundamentale ale geodeziei geometrice practice face parte triangulaţia.

Metoda triangulaţiei a fost imaginată de către olandezul Willebrord Snellius (1580—1626) care pentru determinarea punctelor pe elipsoidul de referinţă, aşterne o reţea de triunghiuri în care se măsoară toate unghiurile şi cîteva laturi (în mod indirect) care constituie atît baza de control cît şi baza de pornire, în reţea.

Măsurarea unghiurilor într-o reţea de triangulaţie se poate face cu o precizie de $\pm$ (0,2"—0,4"). În compensarea reţelei de triangulaţie, bazele de control cît şi azimutele Laplace vor constitui condiţii în plus.

În ultimii ani însă metodele fizicale pentru măsurarea lungimilor şi în special a celor mari cu ajutorul undelor electromagnetice, au luat o mare dezvoltare producîndu-se o schimbare fundamentală în metodele geodeziei.

Măsurătorile de lungimi făcîndu-se pe această cale în mod rapid şi precis în reţelele de triunghiuri, s-a renunţat să se mai măsoare unghiurile ca în triangulaţie şi se măsoară lungimea laturilor triunghiurilor, de aici şi noua denumire de *trilateraţie*".

Metodele fizicale de măsurare a lungimilor, aplicate în trilateraţie, sînt: metoda radar, metoda Shoran, metoda Bergstrand.

A. Metoda Radar

Cea mai simplă metodă radar este aceea a impulsului. O staţie „*A*" emite un scurt impuls care se propagă pe calea undelor pînă la staţia „*B*" unde se află un gen de reflector care reflectă undele înapoi către staţia „*A*" care recepţionează aceste unde reflectate. Timpul dus-întors al undei se măsoară. Cunoscîndu-se viteza de propagare a undelor electromagnetice, determinarea distanţei între punctele *A* şi *B* se reduce de fapt la măsurarea timpului dus-întors.

Avînd în vedere viteza mare de propagare a undelor electromagnetice, 300 000 km/s, timpul dus întors măsurat trebuie să fie obţinut cu o mare precizie. O distanţă de exemplu de 300 km. este străbătută de undele electromagnetice în 1/1000 s, sau 1000 μs, 1 μ s = 1/1 000 000 s. În asemenea determinări de lungimi va trebui ca şi viteza de propagare a undelor electromagnetice să fie cunoscută cu cea mai mare precizie.

Determinarea acestei viteze este foarte dificilă întrucît ea este în funcţie şi de condiţiile atmosferice.

Durata timpului de impuls dus-întors se măsoară deobicei în metoda radar cu ajutorul unui tub catodic. Pe ecranul tubului catodic în momentul radio — impulsului pe banda de lumină care poate fi dreaptă sau circulară apare un dinte luminos, iar la întoarcerea undei reflectate alt dinte. Distanţa între aceşti doi dinţi luminoşi ne dă distanţa de pe teren dacă gradaţia de pe ecran s-a făcut în km în loc de unităţi de timp. În tuburile catodice cu banda de lumină circulară, precizia este mai mare. Chiar şi la aceste tuburi cu banda de lumină circulară întrucît impulsul nu apare punctual, adică dintele luminos se întinde peste cîteva zeci de micro-secunde (o microsecundă = 1 μ secundă = 1/1 000 000 s) face ca distanţa să nu poată fi determinată cu o precizie mai mare de $\pm$ 15 m (eroarea comisă la măsurarea distanţelor s-ar putea spune că este independentă de lungimea lor).

Metoda radar îmbunătăţită constă în utilizarea undelor continui cu modulaţii, fie de amplitudine, fie de frecvenţă.

Oscilaţiile cu modulaţie de frecvenţă se pretează mai bine decît cele cu modulaţie de amplitudine. Precizia se poate mări de la $\pm$ 5 m la $\pm$ 1 m, care rămîne totuşi mică.

Pentru a obţine deci o precizie de $\pm$ 15 m, la măsurarea lungimilor va trebui ca timpul să fie determinat cu o precizie de 0,05 μ s.

Este de remarcat în metoda radar că undele electromagnetice străbătînd atmosfera sînt parte absorbite, parte reflectate.

Gradul de absorbţie şi reflexie este în mare măsură funcţie de lungimea de undă. Undele lungi şi mijlocii deci $\lambda > 200$ m se propagă mai ales de-a lungul scoarţei pămînteşti.

Pentru undele scurte (100 m $> \lambda >$ 100 m) este caracteristic că la o înălţime de 100 km aproximativ, unde se găseşte ionosfera, acestea sînt reflectate şi ajung din nou la suprafaţa pămîntului.

Componentele undelor scurte care se propagă de-a lungul scoarţei pămînteşti, sînt aproape în întregime absorbite. Această proprietate importantă pentru radiotehnică a undelor scurte este improprie pentru măsurătorile radar, pentrucă drumul parcurs de aceste unde din cauza reflexiilor ce intervin nu poate fi stabilit precis în mod matematic.

Undele ultrascurte ($\lambda >$ 10 m) pot fi întrebuinţate la măsurătorile radar pentrucă undele care merg de-a lungul scoarţei terestre sau cele reflectate de ionosferă pierd prin absorbţie şi reflexie aproape întreaga lor intensitate, aşa că nu mai rămîne decît raza directă folosită în metoda Shoran la măsurarea lungimilor mai mari de 300—500 km.

O trilateraţie cu asemenea lungimi de laturi a fost executată în Canada

B. Metoda Shoran

Principiul metodei constă în următoarele:

Pentru determinarea distanţei între două puncte terestre *A* şi *B*, depărtate unul de altul cu cîteva sute de kilometri, se procedează în modul următor:

În punctele *A* şi *B* sînt staţii de emisiune radio. Un avion înzestrat cu aparatură adecvată de recepţie care sboară orizontal şi la o înălţime cunoscută înregistrează continuu pe tot timpul zborului distanţa ($D = \overline{AP} + \overline{PB}$). Punctul *P* este punctul în care se găseşte momentan avionul. Cînd avionul străbate planul vertical ce trece prin punctele *A* şi *B* atunci distanţa $D = \overline{AP} + \overline{PB}$ este minimă şi o notăm cu D_m. Avînd determinată această distanţă D_m şi ţinînd socoteală de înălţimea de zbor şi de cotele punctelor *A* şi *B*, se poate calcula distanţa topografică între punctele *A* şi *B*. Precizia obţinută cu o astfel de metodă este de cca.. 1 : 10 000 pînă la 1 : 200 000. În distanţe mai mari precizia este mai bună.

C. Metoda Bergstrand

Metoda suedezului Bergstrand care foloseşte undele luminoase, constă, după cum arată dr. ing. A. Kurt în lucrarea sa „Die Trilateration und ihre Fehlertheorie", în modulaţia intensităţii de înaltă frecvenţă a sursei luminoase. Prin polarizarea luminii cu o celulă specială Kerr, intensitatea unei surse luminoase este schimbată, foarte rapid sub forma sinusoidală. Este vorba de o modulaţie de amplitudine a oscilaţiilor intensităţii luminoase.

Modulaţia de amplitudine se face cu ajutorul curentului alternativ de care este legată celula specială Kerr. Lumina trimisă din punctul A este reflectată de o oglindă ce se află în punctul *B* înapoi către punctul *A* unde lîngă emiţătorul de lumină se află o celulă fotoelectrică care recepţionează raza de lumină reflectată. Celula fotoelectrică transformă toate variaţiile de intensitate luminoasă într-un curent electric variabil care faţă de curentul electric alternativ care este legat la celula Kerr, are o diferenţă de fază. — Cu un condensator variabil se modifică frecvenţa pînă cînd diferenţa de fază devine zero, adică pînă cînd se face egalizarea de fază.

Pentru a avea o frecvenţă constantă se utilizează oscilatorul de cuarţ.

Diferenţa de fază este funcţie de distanţa AB şi de lungimea de undă a undei luminoase modulate. Dispozitivul de modificare al frecvenţei se etalonează cu ajutorul unor distanţe perfect cunoscute.

Dr. A. Kurt arată în lucrarea sa că la măsurarea de probă prin metoda Bergstrand a unei distanţe de 9 km, făcută de şase ori într-un sfert de oră, s-a obţinut o eroare medie de 0,4 cm, deci aproximativ 1 : 2 000 000. În orice caz, în condiţii mai dificile atmosferice se poate totuşi conta pe o precizie de 1 : 1 000 000.

Precizia intrinsecă a măsurării lungimilor pe această cale este de același ordin de mărime, ca la măsurarea bazelor de triangulație.

Precizia absolută nu poate fi mai mare ca aceea de măsurare clasică cu aparatura modernă a bazelor de triangulație, întrucît gradarea aparatului Bergstrand se face prin comparație cu o bază măsurată cu firul de invar.

Precizia extraordinar de mare prin metoda Bergstrand a permis și în mod invers să se determină viteza luminii, cunoscîndu-se distanța dintre două puncte. Cu această metodă Bergstrand a determinat în anul 1949 viteza luminii de 299792,7 $\pm$ 0,3 km/s, în timp ce Michelson obținuse în anul 1933 o viteză de 299774 $\pm$ 11 km/s.

Actualmente se preconizează construirea unui aparat după principiul asemănător acelui al lui Bergstrand, adică al modulației luminei cu o celulă Kerr, care să fie în stare să măsoare distanțe mai scurte, de exemplu chiar laturi lungi ale unei poligonații.

În noul principiu folosit la un asemenea instrument nu mai este nevoie să se cunoască în prealabil o lungime de verificare. Egalizarea de fază se face prin schimbare de frecvență.

O a doua schimbare de frecvență conduce la o nouă succesivă egalizare de fază. Prin rezolvarea a două ecuații cu două necunoscute se determină distanța respectivă fără să mai fie nevoie de a fi cunoscută în prealabil valoarea aproximativă a distanței.

Avînd în vedere stadiul actual de măsurare a lungimilor după metoda Bergstrand și mai ales prin noile geodimetre mai perfecționate ce vor apare, se vor putea măsura distanțe din ce în ce mai scurte pînă la acelea ale unei poligonații de circa 300—500 m lungime.

În ceea ce privește compensarea rețelelor de trilateratie de ordin superior, principiul de bază este tot teoria micilor patrate a lui Gauss.

În cele ce urmează se arată modul de calcul al punctelor de îndesire în trilateratie făcîndu-se o mică paralelă cu calculul în triangulație.

În triangulație determinarea punctelor de îndesire se face prin următoarele metode :

— Intersecție înainte sau laterală ;
— Intersecție înapoi (Pothenot) ;
— problema Hansen ;
— problema Marek ;
— încadrarea unui punct sau simultan a mai multor puncte prin metoda variației coordonatelor.

Să vedem la ce se reduc aceste metode în trilateratie și cum se rezolvă ele.

În problema intersecției înainte se știe că se dau două puncte de coordonate cunoscute A și B și ambele puncte staționabile, se măsoară unghiurile α și β, eventual și γ, pentru control și se cere a se determina coordonatele punctului C.

Problema intersecției laterale este analoagă cu intersecția înainte, cu diferența că unul dintre punctele cunoscute este nestaționabil, să zicem punctul A. În acest caz în punctul A nu mai putem măsura unghiul α, dar facem în punctul B măsurarea unghiului β, iar în punctul nou C care trebuie să fie staționabil, facem măsurarea unghiului γ și deci unghiul α rezultă din calcul $\alpha = 180 - (\beta + \gamma)$. Se reduce astfel intersecția laterală la o intersecție înainte.

În problema intersecției înapoi (Pothénot), se dau trei puncte nestaționabile P_1, P_2 și P_3 de coordonate cunoscute. În punctul nou P_0 ce trebuie determinat se face stație cu teodolitul, măsurîndu-se unghiurile α și β ($\alpha = \widehat{P_1P_0P_2}$; $\beta = \widehat{P_2P_0P_3}$). Se cere a se determina coordonatele punctului nou P_0.

În problema Hansen avînd la dispoziție numai două puncte nestaționabile de coordonate cunoscute P_1 și P_2 pentru a putea determina coordonatele unui punct nou A va trebui să mai alegem pe teren un punct nou auxiliar B tot staționabil ca și A, făcîndu-se măsurători de unghiuri în A și B și anume :

$$\alpha = \widehat{P_1AP_2}; \quad \beta = \widehat{P_2AB}; \quad \gamma = \widehat{ABP_1}; \quad \delta = \widehat{P_1BP_2};$$

Se vor calcula coordonatele atît ale lui A cît și ale lui B.

În problema Marek se dau coordonatele a patru puncte nestaționabile P_1, P_2, P_3 și P_4, se măsoară unghiurile α, β, γ, δ și se cer coordonatele punctelor noi A și B. Această problemă analoagă oarecum cu problema Hansen diferă prin aceea că din punctul A sînt vizibile punctele P_1, P_2 și B iar din punctul B sînt vizibile punctele P_3, P_4 și A și nu P_1, P_2, A ca în cazul Hansen.

$$\alpha = \widehat{P_1AP_2}; \quad \beta = \widehat{P_2AB}; \quad \gamma = \widehat{ABP_3}; \quad \delta = \widehat{P_3BP_4}.$$

În problema încadrării unui punct sau simultan a mai multor puncte, prin metoda variației coordonatelor, se dau punctele P_1, P_2, P_3 ... P_n de coordonate cunoscute, unele staționabile iar altele nu, se cere să se încadreze în rețea punctele noi A, B, C, D etc., adică să se calculeze coordonatele acestor puncte fie în mod separat fiecărui punct, sau simultan la toate. Măsurători de unghiuri se fac atît în punctele cunoscute staționabile cît și în cele noi. Metoda de rezolvare se face după Gauss și se găsește în tratatele de geodezie.

Toate cazurile de îndesire de la triangulație enumerate mai sus, se reduc în trilateratie la un singur caz și anume : se dau două puncte de coordonate cunoscute P_1 și P_2, urmînd a se determina coordonatele unui punct nou C. Se măsoară distanțele $\overline{AC} = b$ și $\overline{BC} = a$, cu geodimetrul Bergstrand.

Referindu-ne la fig. 1, calculul se face după cum urmează : Se dau coordonatele $A(X_A, Y_A)$, $B(X_B, Y_B)$. Se măsoară lungimile a, b.

Lungimea $\overline{AB} = c$ se deduce din coordonate.

Se cere determinarea coordonatelor punctului „C"

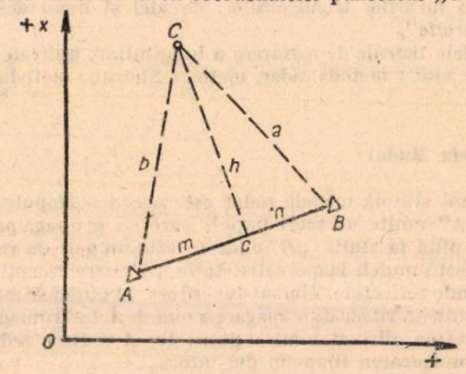


Fig. 1

$$b^2 = h^2 + m^2 \qquad m^2 - n^2 = b^2 - a^2$$
$$a^2 = h^2 + n^2 \qquad (m + n) \times (b - n) = (b + a) \times (b - a)$$
$$m + n = C \qquad c = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$$
$$m - n = \frac{(b + a) \cdot (b - a)}{c}$$

Se poate determina m și n.

Deci

$$h = \sqrt{(b + m) \times (b - m)} = \sqrt{(a + n) \times (a - n)}.$$

Coordonatele punctului „C" sînt date de :

$$X_C = X_A + m \cos \theta_{AB} + h \sin \theta_{AB} = X_B - n \cos \theta_{AB} + h \sin \theta_{AB}$$

$$Y_C = Y_A + m \sin \theta_{AB} - h \cos \theta_{AB} = Y_B - h \sin \theta_{AB} - h \cos \theta_{AB}$$

$$\left(\theta_{AB} \text{ se obține din } \operatorname{tg} \theta_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}\right).$$

În afară de acest mod de calcul, se mai pot aplica și altele.

Un caz special cînd dintr-un punct O ale cărui coordonate voim să le calculăm, măsurăm distanțele la trei puncte A, B, C, de coordonate cunoscute sau chiar la mai multe, atunci coordonatele punctului O se obțin conform fig. 2 (a se vedea articolul autorului, Retrointersecția, Revista Minelor Nr. 1, 1956, pag. 25) :

$$X_0 = \frac{S_A X_A + S_B X_B + S_C X_C}{S_A + S_B + S_C}$$

$$Y_0 = \frac{S_A Y_A + S_B Y_B + S_C Y_C}{S_A + S_B + S_C}$$

în care S_A, S_B, S_C reprezintă suprafeţele triunghiurilor : ΔBOC; ΔCOA ; ΔAOB iar $S_A + S_B + S_C = S$, S = suprafaţa ΔABC, drept control, care se pot calcula. (S_A, S_B, S_C pot fi nişte numere proporţionale cu suprafeţele respective).

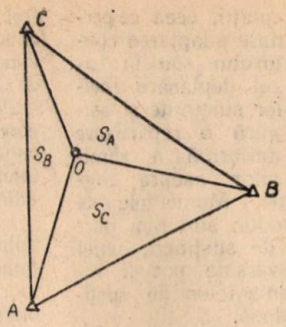


Fig. 2

Încadrarea unui punct sau chiar a mai multor puncte în mod simultan prin metoda variaţiei coordonatelor se poate face şi la trilateraţie în mod analog ca la triangulaţie.

Pentru simplicitate vom examina cazul încadrării unui singur punct (fig. 3).

Se dau coordonatele punctelor P_1, P_2, ..., P_5.

Se măsoară distanţele s_1, s_2, ...

Fie erorile respective v_1, v_2, ... care se fac la măsurarea acestor distanţe.

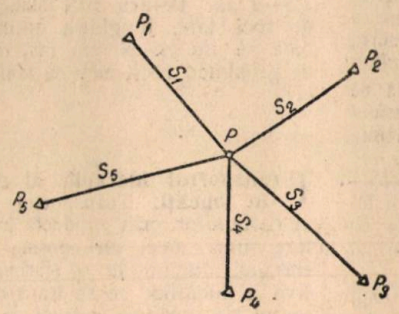


Fig. 3

Fie X_0, Y_0 coordonatele aproximative ale punctului P care se pot determina dintr-un singur triunghiu de ex. din $\Delta P_1 P P_2$.

Fie $X = X_0 + \Delta x$ şi $Y = Y_0 + \Delta y$ coordonatele definitive ale punctului P în care Δx şi Δy reprezintă variaţiile de coordonate pe care le vom determina.

Distanţa măsurată plus eroarea respectivă v_i trebuie să fie egală cu distanţa dedusă din coordonate, adică :

$$s_i + v_i = \sqrt{(X_i - X)^2 + (Y_i - Y)^2}$$

înlocuind în relaţia de mai sus fie $X = X_0 + \Delta x$ şi $Y = Y_0 + \Delta y$ şi dezvoltînd după formula lui Taylor putem scrie :

$$v_i = \sqrt{(X_i - X_0)^2 + (Y_i - Y_0)^2} - \frac{(X_i - X_0)}{s_{i_0}} \Delta x - \frac{(Y_i - Y_0)}{s_{i_0}} \Delta y - s_i$$

în care am notat :

$$\sqrt{(X_i - X_0)^2 + (Y_i - Y_0)^2} = s_{i_0},$$

s_{i_0} fiind distanţa ce se calculează cu ajutorul coordonatelor aproximative X_0 şi Y_0 şi deci formula de mai sus se poate scrie :

$$v_i = a_i \Delta x + b_i \Delta y - l_i,$$

în care am notat :

$$a_i = -\frac{X_i - X_0}{s_{i_0}} \qquad b_i = -\frac{Y_i - Y_0}{s_{i_0}} \qquad l_i = s_i - s_{i_0},$$

unde

s_i = distanţă măsurată
s_{i_0} = distanţă calculată cu coordonatele aproximative.

Scriind ecuaţiile în „v" (Gauss), avem :

$$v_1 = a_1 \Delta x + b_1 \Delta y - l_1$$
$$v_2 = a_2 \Delta x + b_2 \Delta y - l_2$$
$$v_5 = a_5 \Delta x + b_5 \Delta y - l_5$$

unde a_1, b_1, a_2, b_2, ... sînt coeficienţi diferenţiali care se pot calcula, l_1, l_2, ..., l_5 termenii liberi

Trecînd la ecuaţiile Gauss de rezolvare, avem :

$$[aa]\,\Delta x + [ab]\,\Delta y = [al]$$
$$[ba]\,\Delta x + [bb]\,\Delta y = [bl]$$

Rezolvînd acest sistem de ecuaţii, se pot calcula Δx, Δy. Deci în final vom obţine

$$X = X_0 + \Delta x \qquad Y = Y_0 + \Delta y.$$

Pentru încadrarea simultană a mai multor puncte în trilateraţie, se va proceda analog ca la triangulaţie, la încadrarea mai multor puncte, ţinînd cont de cele expuse mai sus.

Noutăți tehnice din industria minieră mondială

REPUBLICA DEMOCRATĂ GERMANĂ

Mașini de extracție perfecționate. Mașinile de extracție construite în ultimii ani de către întreprinderile de stat din R.D.G. și utilizate în minele de cărbuni, de minereuri și de săruri de potasiu sînt caracterizate prin automatizare. R.D.G. exportă asemenea mașini în R. Cehoslovacă, în R. P. Polonă și în R. P. Bulgaria. Se fabrică tipuri de mașini de extracție automate cu tobe cilindrice, cu roate de fricțiune Koepe, cu mai multe cabluri și cu bobine.

Mașinile de extracție cu tobe sînt utilizate pentru adîncimi de 100—600 m și au capacități de extracție de 60—225 t/h, la viteze de 2—12 m/s. Sînt prevăzute cu frîne electro-pneumatice cu acțiune rapidă. Automatizarea a fost studiată, însă nu a fost încă aplicată, întrucît pentru adîncimile medii nu este justificată din punct de vedere economic.

Mașinile de extracție cu roată de fricțiune sînt folosite pentru adîncimi de 200—1 100 m, sarcini utile de 3—12 t și cu viteză maximă pînă la 16 m/s. Capacitatea de extracție este de 60—500 t/h. Perfecționările din ultimii ani au înlocuit construcția roții cu spițe prin construcția plină, rezultînd o economie în greutate de 32%, o reducere a rezistenței opusă de aer la rotire, cum și condiții mai bune de lucru prin înlăturarea curentului de aer ce se producea la roata cu spițe.

Mașinile de extracție de tipul de mai sus sînt prevăzute pentru acționare cu un motor electric de curent continuu și înzestrate cu comanda automată sau semiautomată.

Mașinile de extracție cu cablu se construiesc în două mărimi: cu patru cabluri, avînd o capacitate de extracție de 400 t/h, de la adîncimi de 1 000 m, viteza de extracție fiind de 12 m/s; cu același număr de cabluri, însă cu diametrul de înfășurare de 3,8 m (față de 2,5 m pentru tipul anterior), capacitatea de extracție fiind de 750 t/h, la o viteză maximă de extracție de 16 m/s. Pentru ambele tipuri diametrul cablurilor este de 36 mm. În studiu se află o mașină de extracție cu patru cabluri de 40 mm diametru, pentru adîncimi de 1 200 m, cu o capacitate de extracție de 465 t/h, la o viteză de 12 m/s. Comanda se execută automat de la rampa de încărcare sau de descărcare.

U.R.S.S.

Susținerea articulată cu beton armat în arc a galeriilor. Institutul de exploatări miniere de pe lîngă Academia de Științe din U.R.S.S. a elaborat o susținere articulată în arc, din beton armat. Arcul are cinci articulații, ceea ce permite adaptarea conturului său în cazul deplasării rocilor susținute și asigură o repartizare uniformă a sarcinilor asupra segmentelor componente. Momentele de încovoiere ce se produc sînt mai mici decît în alte tipuri de susțineri, astfel că secțiunile transversale pot fi reduse, greutatea elementelor de susținere fiind și ea redusă.

Îmbinările între elementele susținerii articulate sînt simple și rezistente. Ele se execută cu șuruburi care rezistă la forfecare, la sarcini de 8—8,5 t. Elementele arcului pot fi rotite, unul față de celălalt, cu 50—55°.

Un arc este format din două elemente de beton armat superioare și două elemente inferioare, legate între ele la fiecare articulație cu cîte șase șuruburi. În cazul sarcinilor verticale, uniform distribuite, capacitatea de susținere a unui arc este de 18—25 t pe cadru, egală cu aceea a susținerilor metalice.

Încercările pe scară industrială de susțineri articulate din beton armat s-au făcut în trei mine din bazinul Moscova. Elementele în formă de arc s-au montat la distanță de 0,75—0,80 m unele de altele; în tavan și lateral susținerile au fost căptușite cu plăci pretensionate din beton armat sau cu lemn.

La cele trei mine s-a aplicat susținerea articulată în arc de beton armat, în galerii direcționale. S-a urmărit comportarea susținerilor timp de un an, fără a se constata deformații.

În raport cu susținerile metalice cu cadru trapezoidal, consumul de metal este de 3—4 ori mai mic, iar față de susținerea metalică în arc simplu, de șase ori mai mic. Susținerea de beton armat în arc cu articulație este cu 18—20% mai ieftină decît susținerea metalică.

Prevenirea tendinței de umflare a rocilor din vatra unei lucrări miniere prin ancorare. În unele mine din Donbass rocile (argile, șisturi argiloase, șisturi nisipoase și șisturi argilonisipoase) au tendința de umflare. Acest fenomen implică cheltuieli de reparare și de refacere a lucrărilor miniere, întrucît susținerile se deplasează și se deformează, iar profilul lucrărilor miniere suferă modificări.

Pentru prevenirea unor asemenea fenomene s-au făcut încercări de susținere a vetrei prin ancorare. Metoda se poate aplica cînd rocile din vatră, similare tind direct a se umfla. Prin ancorare se creează un monolit care previne umflarea. În cazul cînd rocile din vatră cu tendință de a se umfla, ele au o grosime mică, ce nu depășește 1,5 m și sînt situate pe un pachet de roci dure, ancorarea leagă cele două strate formînd din ele un singur monolit.

Ancorele sînt executate din beton armat și introduse după perforarea vetrei în găuri de 36 mm și 1,5 m adîncime. Se montează 2—3 bucăți într-un rînd, distanța între rînduri fiind de 1,5 m.

Pentru ancorare s-au aplicat și ancore de oțel, cu despicătură la un capăt și filet de 100—120 mm la celălalt capăt. Găurile aveau 1 300 mm adîncime, 54 mm diametru.

La unele lucrări miniere s-au mai aplicat ancore de oțel de 1,8 m lungime, în găuri perforate și umplute cu mortar de ciment, cu adaos de 5% clorură de calciu pentru accelerarea prizei.

Experiențele făcute au arătat că susținerea vetrei cu ancore este mai economică și mai eficace decît coborîrea vetrei prin depărtarea periodică a materialului rezultat prin umflare.

Lungimea ancorei se stabilește după proprietățile fizico-mecanice ale rocilor ce trebuie străbătute. Pentru roci slabe, fără pat de roci tari, lungimea este de 1,8—2 m. Pentru roci slabe, cu pat de roci tari, lungimea ancorelor trebuie să fie cu 50 cm mai mare față de grosimea rocii care se umflă.

Transportul hidraulic al cărbunilor în bucăți. Transportul hidraulic al cărbunilor prin conductă implică viteze mari, deci un consum mare de energie, ducînd la o sfărîmare excesivă a bucăților ce se transportă. Procentul de cărbune mărunt se mărește, iar cheltuielile pentru preparare și uscare devin mari.

Ing. A. G. Frolov a propus ca transportul cărbunelui prin conductă să se facă cu viteze mici, folosind ca agent de transport lichide dense, capabile să mențină în suspensie bucățile de material într-un regim de scurgere laminară. Gradul de sfărîmare al cărbunelui prin frecare este mai mic decît în cazul cînd agentul de transport este apa.

O atenție deosebită se acordă transportului hidraulic al cărbunelui în curent de șlam, care are o curgere plastică. Studii de laborator pentru cercetarea curgerii suspensiei de șlam de cărbune prin țevi s-au făcut într-o instalație experimentală de laborator. Dintre constatările făcute sînt de remarcat următoarele:

— Suspensia de șlam de cărbune cu granulație mai mică de 50 microni și concentrație mai mare de 20% are trei regimuri de curgere: cu viteze mici și vîscozitate mare, sîmburele curentului deplasîndu-se în întregime fără alunecare, fenomenul de alunecare constatîndu-se numai în stratul de lîngă perete; curgere laminară, în care viteza se mărește și alunecarea se extinde treptat de la periferie spre centrul curentului; curgere turbulentă, ce se produce cînd viteza curentului se mărește brusc.

— Proprietățile plastice ale suspensiei de șlam sînt influențate de reactivii chimici, al căror adaus în șlam micșorează intensitatea de aderență a

particulelor de cărbune. Unul din reactivii care lucrează în acest sens este leşia sulfitică, care, adăugată în proporţia 0,5—1%, reduce tensiunea dinamică de alunecare şi vîscozitatea. În practică şlamul cu reactivi se pompează în conductă cu cheltuieli de energie mai mică decît cel fără reactivi.

Cercetările făcute au stabilit posibilitatea transportului cărbunelui în bucăţi mari, în curent laminar, al unei suspensii de şlam la distanţe mari. Cheltuielile de transport se reduc de circa două ori în comparaţie cu cheltuielile de transport în vagoane de cale ferată.

Suspensia de şlam este utilizată şi pentru transportul cărbunelui din abataje la uzinele de preparare din apropierea minei.

—— o ——

Documentare

* * *: **Diamante în Urali.** Prom — Ekonom Gazeta nr. 153, 1959.

Geologii direcţiei geologice din Ural au descoperit în cursul superior al rîului Vişera, afluent al Vamei, un nou zăcămînt aluvionar de diamante.

Importanţa noului zăcămînt este ilustrată de faptul că rezervele de diamante exploatate în noua regiune vor permite să se mărească producţia de diamante în Urali de cel puţin zece ori faţă de cea actuală.

* * *: **Aparataj pentru înregistrarea sunetelor ce au loc în masivul de cărbune.** Prom-Ekonom Gazeta. nr. 149, 1959.

La exploatarea zăcămintelor de cărbune uneori se produc erupţii spontane de cărbune şi gaze. Aceste fenomene se produc mai frecvent în orizonturi mai adînci, a căror proporţie creşte în fiecare an.

Practic, s-a arătat că erupţiile subterane sînt mai totdeauna precedate de fenomene acustice, ca trosnituri, şocuri sau vuiet în masivul de cărbune. Înregistrarea acestor sunete permite luarea la timp a măsurilor preventive.

În acest scop, Institutul de mine al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., în colaborare cu colectivul biroului special de proiectare a uzinei de redresare de seleniu din Dnepropetrovsk, a elaborat un aparataj cu care să se înregistreze fenomenele acustice care precedează apariţia erupţiilor spontane de cărbune şi gaze.

După încercarea aparatajului în producţie la una din minele combinatului Stalinnogol, uzina va trece chiar în cursul anului 1960 la producţia aparatului de înregistrare a sunetelor în masivul de cărbune.

522.838.55:622.344.5

REED, J. J.: **Recuperarea pilierilor de protecţie din minereu. Min. Engng.**, S.U.A., 11 (1959), nr. 7 (iul), 701—705, 9 fig., 2 tabl., 7 ref. bibl.

Intr-o veche mină de minereu de plumb, exploatată prin lucrări de deschidere şi lungime mare, s-a pus problema recuperării unui pilier de protecţie lăsat iniţial. S-au examinat trei metode posibile: exploatarea în retragere cu surpare; înlocuirea pilierului din minereu cu altul de beton: bulonarea tavanului. S-a adoptat ultima metodă, ca fiind mai economică. În articol se descriu detaliile metodei, mersul operaţiilor. În special, se detaliază modul în care s-a urmărit variaţia tensiunilor în roci, cu extensometre de diferite tipuri.

622.235

HAWKES, I.: **Studiul undelor de tensiuni în roci şi acţiunea de explozie a unei încărcături. Colliery Engng.** Anglia, XXXVI (1959), nr. 425 (iul), 299—307, 7 fig., 3 tabl., 12 ref. bibl.

Pe baze practice, se studiază: unda de şoc, undele de tensiuni, distribuirea tensiunilor şi variaţiile vitezei de detonare. Se trasează curbe de tensiuni şi se deduc formule de calcul. Încercările s-au făcut în gresii şi au dovedit că roca se comportă elastic faţă de solicitările instantanee — deci undele de tensiuni se propagă în mediu elastic.

622.838.55:622.33

MEIXNER, H.: **Proiectarea punerii în exploatare a zonei de influenţă a unui pilier de siguranţă la un puţ şi prezentarea influenţei maxime.** Bergakad. R. D. Germană, 11 (1959), nr. 9/10 (sept.—oct, 544—549, 4 fig., 30 ref. bibl.

S-au examinat posibilităţile şi s-a întocmit planul pentru punerea în exploatare a trei strate de cărbuni din zona pilierului de siguranţă a unui puţ de mină, fără ca acest puţ să fie periclitat. În acest scop, se examinează susţinerea puţului din punct de vedere al rezistenţei şi al acomodării la mişcările de teren şi se studiază metodele optime de conducere a abatajului, din punctul de vedere al efectelor asupra puţului. Aceste efecte sînt calculate în mod anticipat, iar deplasările puţului sînt prezentate în diagrame. Se ajunge la concluzia că la maximul de efecte ce pot interveni, o exploatare a pilierului de siguranţă este posibilă, fără a periclita în mod serios puţul, cu toate condiţiile nefavorabile existente.

622.25.001.1

BÖHME, R.: **Puncte de vedere la proiectarea unui puţ central pentru trei mine reunite într-o singură exploatare. Erzmetall**, R. F. Germană, XII (1959), nr. 8(aug), 394—400, 11 fig.

În vederea raţionalizării explcatării, producţia din trei mine de minereu de fier, învecinate, urma să fie extrasa printr-un puţ central şi prelucrată într-o instalaţie de preparare comună. Amplasamentul puţului central a fost ales ţinînd seama de situaţia pe teren a celor trei mine (distanţa între ele 3,8 km, respectiv 5,5 km) şi a instalaţiei de preparare, dar mai ales de situaţia geologică. Puţul a fost săpat într-o zonă neexploatabilă a zăcămîntului. Ţinînd seama de bunele rezultate obţinute cu o instalaţie similară, s-a hotărît ca transportul pe puţ să se facă cu o instalaţie de schip cu contragreutăţi, pe un singur compartiment, cu o capacitate de 4000 t, în 15 h şi viteza de 6 m/s. Schipul are o capacitate de 5 m³, echivalentă cu 9 t sarcină utilă. S-a prevăzut o maşina de extracţie Koepe de 450 kW. Pentru transportul personalului şi materialelor s-a prevăzut o instalaţie separată cu o colivie circulînd cu contragreutate, tot pe un singur compartiment. Cele trei etaje ale coliviei au o capacitate de 30 oameni. La rampa de descărcare a schipului se culbutează vagoane mari de minereu cu capacitatea de 9 t. Pentru deservirea instalaţiei de transport cu schip automatizate sînt necesari numai doi cameni pe schimb, care supraveghează în acelaşi timp şi alimentarea concasoarelor de minereu.

622.281.7

ŞIŞOV, L. E. şi LIPKIND, R. I.: **Utilizarea susţinerii cu ancore la mina „Tomaşevskaia-Sevarnaia". Ugol Ukrainî**, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 6 (iun), 32—33, 2 fig., 1 tabl.

Pentru susţinerea unei galerii de aeraj, care face legătura între puţul de aeraj şi puţul principal, s-a folosit metoda de armare prin ancorare. Ancorarea s-a făcut cu ajutorul buloanelor de 1 500 mm lungime, cu diametrul de 20 mm. Fixarea ancorei în gaură s-a realizat cu ajutorul unui cap lărgitor cu piuliţa conică, care se montează la capătul bulonului ce se introduce în gaură. Pe partea bulonului rămasă afară se înşurubează o piuliţă cu placă, cu ajutorul căreia se realizează în ancoră o tensiune de 4...5 tone. Galeria astfel armată nu prezintă fisurări sau deplasări ale rocilor din acoperiş. Datorită susţinerii ancorate nu se mai face armarea provizorie, făcîndu-se astfel o economie de 0,28 m³ lemn de mină pe 1 m de galerie. Susţinerea ancorată este de 2,5 ori mai ieftină decît cea din prefabricate de beton armat.

622.261.5

CEALII V. I.: **150 m de galerie transversală pe lună. Ugol Ukrainî**, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 6 (iun), 26—28, 2 fig.

O brigadă complexă a realizat într-o lună săparea şi armarea a 150 m de galerie transversală cu profil net de 9,5 m². După descrierea organizării lucrărilor de săpare şi armare după graficul ciclic şi indicarea utilajelor folosite, se arată că rezultatele obţinute au fost determinate de următoarele măsuri luate: prelucrarea detaliată a graficului ciclic cu membrii brigăzii; perforarea simultană a găurilor de mină cu 3...4 perforatoare; folosirea amorselor electrice cu întîrzierea scurtă şi mecanizarea operaţiilor de buraj; alegerea justă a monografiei de împuşcare; scurtarea ciclului de săpare prin efectuarea concomitentă a operaţiunilor cuprinse în procesul tehnologic.

622.233.056

Regulatorul electromagnetic al vitezei de avansare a combinei „Donbass". Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 6 (iun), 9.

În U.R.S.S. a fost proiectat, construit şi încercat cu succes regulatorul electromagnetic automat pentru combina „Donbass". Regulatorul, acţionînd asupra motorului, modifică viteza de avansare a combinei în funcţie de tăria cărbunelui; totodată, dacă încărcătorul combinei nu reuşeşte să încarce tot cărbunele tăiat pe transportor, regulatorul opreşte combina şi o porneşte după ce încărcarea s-a terminat. Datorită regulatorului se micşorează uzura motorului şi a părţii mecanice a combinei, se uşurează munca maşinistului, iar productivitatea muncii creşte cu 20...25%.

622.619

SOROKO, V. V. şi PRESS, I. M.: **Incercarea maşinei de încărcat cu cupa vibratoare. Gornîi Jurnal**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 41—43, 2 fig.

Recent, a fost construită şi încercată o cupă vibratoare pentru maşina pneumatică de încărcat PML-5-Cupa obişnuită a maşinei de încărcat a fost prevăzută cu un vibrator pneumatic de două pistoane. Numărul de vibraţii pe minut este reglabil. Pentru cupa de 0,19 m³ capacitate, numărul de vibraţii pe minut cu amplitudine de 17 mm este de 600; presiunea aerului — 5...6 atm, consumul de aer — 4 m³/min. Rezultatele obţinute în urma încercărilor efectuate au arătat că productivitatea în exploatare a maşinei PML-5 creşte cu 17%, iar condiţiile de muncă se îmbunătăţesc.

622.235.116:622.34.015

PRICIKIN A. V., AHMETOV, M. M. şi SIUNDIUKOV, I. M.: **Perforarea termică a găurilor de mină pentru împuşcarea repetată aplicată la exploatări la zi. Gornîi Jurnal**. U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug.), 37—38.

La o exploatare la zi de minereuri polimetalice au fost executate încercări industriale de perforare a găurilor de mină în blocuri de minereu, care depăşesc gabaritul admis, cu ajutorul termoburului manual TBR-23, cu arzător, cu o singură duză. Termoburul TBR-23 permite perforarea găurilor de mină de 1,5 m adîncime cu diametru de 26...28 mm. Se descriu construcţia şi modul de funcţionare al termoburului şi se arată condiţiile în care a fost încercat şi rezultatele obţinute. S-a dovedit că viteza de perforare cu termoburul TBR-23 depăşeşte de 6...7 ori viteza perforării pneumatice, iar costul ei este de 3...4 ori mai mic decît cel al perforării pneumatice.

622.274:622.273.212

AGOŞKOV, M. I. şi ZAGHIROV, N. H.: **Exploatarea descendentă a filoanelor cu rambleiere prin puşcarea rocilor înconjurătoare. Gornîi Jurnal**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 20—22, 3 fig., 2 tabl.

Pentru exploatarea filoanelor de 1...2 m grosime, cu înclinare mare, conţinînd un minereu bogat, cantonat în roci de tărie mică, s-a încercat cu succes metoda de exploatare descendentă cu felii orizontale, cu rambleierea spaţiului exploatat. Rambleierea se face prin împuşcarea rocilor înconjurătoare. Această metodă prezintă mai multă securitate în muncă decît metoda de exploatare ascendentă, cu susţinere şi rambleiere. Se descrie organizarea lucrărilor de exploatare prin metoda nouă. Analizînd rezultatele obţinute, s-a constatat că productivitatea muncii creşte cu 30—50%, în special datorită faptului că extragerea, transportul şi aşezarea materialului de rambleu se înlocuiesc cu perforarea găurilor de mină în roci înconjurătoare şi împuşcarea lor pentru rambleiere. Pierderile de minereu mărunt în rambleu se elimină definitiv, coeficientul de extracţie a minereului crescînd cu cel puţin 6%. Cu toate că consumul de lemn de mină creşte cu 22%, iar cel de exploziv cu 83%, preţul de cost al producţiei scade cu 25%.

622.281.7

SUVOROV, N. A. şi SILIN, E. M.: **Incercarea susţinerii cu ancore în zona de influenţă a lucrărilor de abataj. Gornîi Jurnal**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 28—30, 3 fig.

În cursul săpării unor galerii direcţionale, pe toată lungimea cîmpului minier, în zona de influenţă a abatajelor frontale, s-a constatat că susţinerea obişnuită de lemn la 0,35 m distanţă este insuficientă şi supusă deformărilor mari şi rapide. S-a încercat ancorarea acoperişului cu ajutorul buloanelor de 2 m lungime şi diametrul de 20 mm, prevăzute cu piuliţe şi plăci de reazem de 200x200x8 mm. Găurile pentru buloanele de ancorare au fost perforate cu perforatorul electric ERP-5. În total au fost susţinute astfel patru sectoare de mină. Se descrie organizarea lucrărilor de susţinere şi se arată comportarea acoperişului ancorat. S-a constatat că deformaţiile în cazul susţinerii obişnuite au fost în medie de 170 mm pe lună, iar la susţinerea ancorată — 1,7 mm pe lună. Susţinerea ancorată a fost încercată timp de un an şi jumătate în galeria de aeraj, dovedindu-se eficace.

622.23.085.7:531.711

ORLOVSKII, S. V.: **Ruleta cu banda de oţel în formă de jgheab pentru măsurarea adîncimii găurilor de mină adînci. Gornîi Jurnal**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 77, 1 fig.

Determinarea adîncimii găurilor de sondă, folosite pentru împuşcarea în subteran, se făcea de obicei cu ajutorul unor vergele de oţel de 1,5 m lungime, care se înşurubau una în alta pentru a ajunge la fundul găurilor a căror adîncime ajunge pînă la 20 m. Pentru a uşura şi accelera operaţiunea de măsurare, în U.R.S.S. s-a construit ruleta cu bandă de oţel de 20 m lungime. Banda în secţiunea ei transversală este uşor încovoiată, avînd forma unui jgheab. În felul acesta se obţine rigiditatea necesară benzii spre a fi introdusă în gaura de sondă pentru măsurarea adîncimii ei. Capătul benzii are forma unei bucle, spre a putea fi introdus mai uşor în gaură.

622.619

ZINCEVSKII, N. P.: **Transbordor de mină cu cupă tip KP-0,5. Gornîi Jurnal**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (sept.), 75—76, 2 fig.

Transbordorul KP-0,5 cu cupă serveşte pentru încărcarea sterilului de la înaintări cu ajutorul maşinei PML-5 în vagoanete de mină de mare capacitate, fără a le manevra. Transbordorul reprezintă o cupă de 0,5 m capacitate, care fiind încărcată cu ajutorul maşinei PML-5 se deplasează pe roţi cu ajutorul unui cablu, tras de 2 motoare pneumatice, pe o ramă înclinată şi pe marginile pereţilor longitudinali ai vagonetelor. Cupa poate fi descărcată în locul dorit de-a-lungul unei garnituri de două vagoane de 10 t fiecare. Timpul necesar pentru încărcarea cu transbordorul KP-0,5 a unui vagonet de 10 t capacitate este cu 35% mai scurt decît timpul de încărcare directă cu maşina PML-5.

622.612

KALINICENKO, V. F. şi CERMALIH, V. M.: **Utilizarea troliilor miniere de manevră la punctele de încărcare. Gornîi Jurnal,** U.R.S.S. 134 (1959), nr. 8 (aug), 74—75, 2 fig.

Pe baza troliului de screper LA-10 a fost construit un troliu de măsură cu două tambure, pe care se înfăşoară cîte un cablu, fiecare în sens invers. Schimbarea sensului de rotaţie a tamburelor se obţine cu ajutorul inversorului de la motorul electric de acţionare. Troliul de manevră se montează în galerii, la punctele de încărcare, şi serveşte pentru manevrarea vagonetelor de mină pline sau goale. Datorită folosirii troliului de manevră, durata operaţiunilor de încărcare scade cu circa 35%, timpul necesar pentru încărcarea unui vagonet de 10 t fiind de 6...8 minute; locomotiva electrică devine disponibilă în timpul încărcării vagonetelor, fiind scutită de manevrarea vagonetelor.

622.233.051

KOSKOV, I. G.: **Coroana cu tăiş de avans pentru perforarea găurilor de mină cu diametru mărit. Gornîi Jurnal,** U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 73, 1 fig., 1 tabl.

Pentru obţinerea găurilor de mină cu formă cilindrică regulată de un diametru mai mare şi pentru accelerarea perforării au fost construite şi încercate cu succes coroane cu tăişuri armate, fiecare cu plăcuţe de metal dur. Tăişul are în partea lui centrală o porţiune de avans, care asigură centrarea găurii şi obţinerea formei regulate cilindrice. Plăcuţele laterale de metal dur sînt aşezate mai jos cu 3 mm faţă de plăcuţa centrală. Rezultatele obţinute în cursul încercărilor industriale au dovedit că folosind coroane cu tăiş de avans se obţine o creştere a vitezei de perforare cu 19% (pentru coroană de 42 mm ϕ) sau 37% (pentru coroană de 53 mm ϕ).

622.24.05

MALAHOV, I. A.: **Sondeza „Ural-1", Gornîi Jurnal,** U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 71—72, 1 fig.

Sondeza „Ural-1" serveşte pentru forajul în subteran al găurilor de sondă cu diametrul de 105 mm. pînă la adîncimea de 40 m, cu o viteză medie de 17...20 m pe schimb. Maşina poate fi acţionată fie cu motor electric de 2,8 kW, fie cu turbină pneumatică.

622.1:526.921

GREIM, I. A. şi ERGODSKII, V. I.: **Tahimetru TPK cu proiecţie pentru ridicarea topografică a camerelor subterane. Gornîi Jurnal,** U.R.S.S., 134 (1959), nr. 8 (aug), 59—62, 4 fig., 1 tabl.

Se descrie construcţia şi modul de funcţionare a tahimetrului cu proiecţie TPK, care a fost construit şi încercat cu succes pentru determinarea topografică precisă a conturului camerelor subterane. Tahimetrul este prevăzut cu un sistem vizual, unul de proiecţie şi un sistem comun de focalizare. Din experienţa folosirii tahimetrului rezultă posibilitatea de determinare cu mare precizie a conturului camerelor, ceea ce permite controlul dimensiunilor pilierilor de siguranţă, sporind securitatea lucrărilor miniere.

622.23.085.4:622.235.3

OHNESORGE, A. şi WILD, H. W.,: **Problema diametrului optim al găurilor de mină şi al cartuşelor de explozibil. Glückauf,** R. F. Germană, 95 (1959), nr. 18 (aug), 1146—1150, 8 fig., 5 tabl., 9 ref. bibl.

Diametrul cartuşelor de explozibil — din motive tehnice şi economice — trebuie să fie în raport cu diametrul găurilor de mină, care în ultimul timp sînt forate cu diametre din ce în ce mai mari. Se demonstrează că raportul dintre volumul camerei de explozie şi volumul încărcăturii de explozibil nu trebuie să fie mai mare de 1,5, iar al diametrelor respective 1,20...1,25. La un diametru mai mare efectul exploziei este redus şi consumaţia de explozibil creşte simţitor. Diametrul optim al cartuşelor mai este în funcţie şi de secţiunea frontului atacat. La o secţiune mică împuşcarea cu calibre mici de cartuşe este mai economică, pe cînd la secţiunile mai mari de 10 m² cartuşele cu diametru mare sînt mai favorabile.

622.33.001.5

FLOKE, F.: **Cercetări asupra relaţiei dintre aptitudinea cărbunilor de a fi desprinşi şi „convergenţa" rocilor înconjurătoare. Glückauf,** R. F. Germană, 95 (1959), nr. 14 (iul), 857—874, 27 fig., 28 ref. bibl.

Cu ajutorul unei metode noi de măsurare s-au studiat relaţiile dintre aptitudinea cărbunilor de a fi desprinşi cu uşurinţă din strat şi „convergenţa" abatajului. S-a stabilit că această aptitudine nu este favorizată în mod substanţial de forţele care iau naştere sub influenţa presiunii stratelor în zona încă nedepilată a abatajului. În schimb, s-a constatat că atît tăria cărbunilor cît şi convergenţa — rezultată din lăsarea în jos a coperişului în zona frontului de abataj — provoacă o deplasare şi o afînare a cărbunilor care uşurează extracţia lor. Se propune ca noţiunea de „presiune utilă" în abataj să fie înlocuită prin expresia mai justă de „convergenţă utilă". Învăţămintele obţinute asupra acţiunii acestor factori studiaţi pot fi utilizate cu succes în mod practic pentru îmbunătăţirea metodelor de extracţie a cărbunilor din abataj.

— o —

centrozap

CENTROZAP

Exportă

o gamă largă de instalații miniere pentru:

abataj ★ încărcare ★ transport ★ preparare mecanică ★ material de salvare și de protecție ★ instalațiuni și unelte de foraj

CENTROZAP — KATOWICE — POLONIA

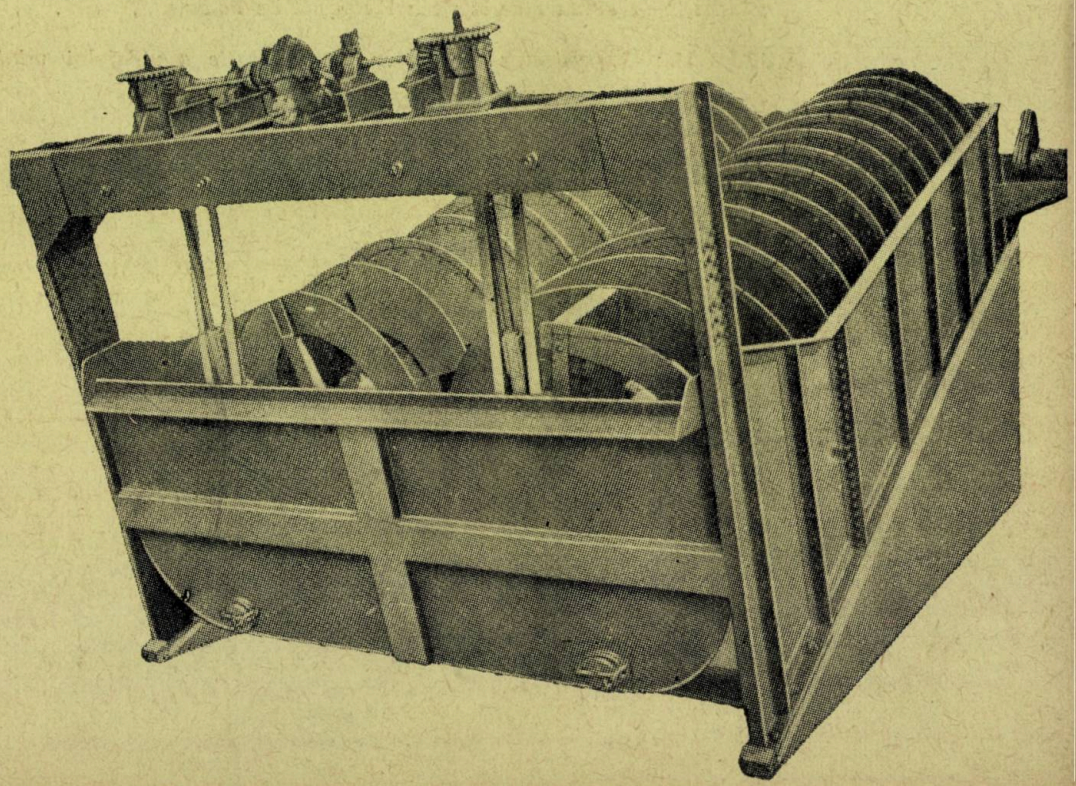
CĂSUȚA POȘTALĂ 825

E 1433

KAT

Revista

MINELOR



EV. MINELOR
VOLUMUL 11
APRILIE

4

PAG. 137–184

1940

ASIT

BUCUREŞTI

Aprilie
1960
Anul XI
Nr. 4

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

LUBENESCU D.: *Industria minieră — ramură importantă a economiei naționale a R.P.R.* . . . . . 139—143

HUBER I. PANU: *Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică și orientarea lor viitoare* . . . . 144—151

OPRIȘOR I. și BALKANY A.: *Realizările și perspectivele de valorificare prin preparare a substanțelor minerale nemetalifere* . . 152—161

LUPEI N.: *Noi ipoteze de lucru în cercetarea geologică pentru minereuri în patrulaterul aurifer* . . . . . 162—165

GARABET T.: *Instalația automată pentru transportul de cărbune din Stația de sortare de la mina Filipeștii de Pădure* . . . . . 166—172

LUCAS M.: *Organizarea atelierelor de reparație a utilajului minier la minele de cărbuni* . . . . . 172—176

RECENZII

NOTE TEHNICE

DOCUMENTARE

NOUTĂȚI DIN INDUSTRIA MINIERĂ

ACTIVITATEA ASIT

Clișeul de pe copertă: Clasor dublu-spiralat (R.D.G.), lungimea 11 m; lățimea 5,1 m; înălțimea 3,6 m.

REVISTA MINELOR

ANUL XI — Nr. 4 — APRILIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Лубенеску Д.: Горная промышленность — основная народнохозяйственная отрасль РНР. В статье представлен общий доклад тов. председателя Горной Секции при Центральном Совете АСИТ. Дана Лубенеску, изложенный на первой конференции инженеров и техников румынской горной промышленности.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 139—143

И. Хубер-Пану: Исследования в области обогащения руд, их практическое применение и дальнейшее направление. Делается анализ исследований проведенных по вопросам обогащения в РНР, направленных в основном в целях разрешения следующих задач: освоение новых месторождений; усовершенствование технологии действующих установок, внедрение новейших методов, оборудования и реагентов в технику обогащения и постановка исследований фундаментального характера. В заключение даются рекомендации по дальнейшему направлению этих исследований.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 141—151

Балкани А. и Опришор И.: Достижения и перспективы использования нерудных ископаемых путем обогащения. Подробно освещаются достигнутые до настоящего времени результаты в области обогащения основных неметаллических ископаемых РНР (каолин, полевой шпат, мел, тальк, барит, бентонит и др.), а также перспективы усовершенствования применяемой ныне технологии соответственно требованиям потребителей.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 152—161

Лупей Н.: Новые рабочие гипотезы геологических исследований на руду в золотоносном четырехугольном участке. Учитывая, что до настоящего времени эксплуатация проводилась в основном в поверхностных зонах, являющихся по оценке по нынешним параметрам ограниченными, предлагается постановка исследований глубиных зон. В связи с этим намечается проведение крупномасштабных исследований минерализованных зон, с последующей геофизической и геохимической разведкой.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 162—165

Гарабет Т. Опытная установка централизованного автоматического управления транспортом угля на сортировочной станции шахты Филипешть дэ Пэдуре. Описана осуществленная установка частичного централизованного и автоматизированного управления на существующей станции сортировки и складирования угля. Рекомендуется новая принципичльная схема для сооружаемой новой сортировочной станции нат ой же разработке, а также и для других подобных станций.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 166—172

Лукаш М.: Организация ремонтных мастерских для горного оборудования. Делается подробный обзор организации ремонтных мастерских для оборудования горной промышленности и приводятся данные иллюстрирующие соотношение между различными основными параметрами ремонта горного оборудования.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 172—176

РЕЦЕНЗИИ
ЗАМЕТКИ
ДОКУМЕНТАЦИЯ
НОВОСТИ В ТЕХНИКЕ ГОРНОГО ДЕЛА
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ

CONTENTS

Lubenescu Dan: **The mining industry — a basic branch of the national economy of Rumanian People's Republic.** The paper contains the general report submitted, by the comrade Dan Lubenescu, president of the Mine Section under The Central Council ASIT, on the First Conference of the engineers and technicians of the mining industry.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 139—143

Huber Panu I.: **Investigations in the range of ores dressing, there application in practice and their future orientation.** The paper contains an analysis of the investigations concerning ore dressing in the Rumanian People's Republic, directed in general on following lines: research for utilising new-deposits, research for improving the technologies of the functioning plants, research for introducing new methods, machinery and reagents in the dressing techniques and research bearing fundamental character. In continuation a series of recommendations are made in respect of the future orientation of the investigations.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 144—151

Balkany A. and Oprişor I.: **Achievements and prospects of utilizing by means of dressing the important non-metallic mineral substances.** A brief analysis is made of the achievements obtained hitherto as regards dressing of the important non-metalliferous substances in the R.P.R. (kaolin, feldspar, chalk, talc, barytine, bentonite etc.) and of the outlining prospects for the improvement of the present day technologies, as a function of the conditions imposed by the consumer industries.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 152—161

Lupei N.: **New hypotheses of work in the geological research after ores in the auriferous quadrilateral.** Since up to the present, particulary the zones on the surface were exploited, zones which, if we judge according to the present parameters, are somehow limited, it is suggested to investigate also the deep zones. In this range of ideas, the research on large scale of the mineralized zones followed by geophysical and geochimical prospections are recommended.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 162—165

Garabet Th.: **The experimental plant of centralized and automated drive control of coal transportation at the sorting station of the mine Filipeştii de Pădure.** An achievement is presented of a centralization and partial automation in the frame work of the existing sorting station for coal sorting and siloing. A new scheme on principle for the sorting and siloing station in process of construction of the same enterprise is recommended, as well as for other similar stations.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 166—172

Lucas M.: **The organisation of the mining equipment repair shops at the coal mines.** After a brief review of the mode of organisation of the mining equipment repair shops, a series of figures illustrating the relations between the different basic parameters are given, concerning the repairs of the specific mining equipment.
Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 172—176

BOOK REVIEWS
NOTES
DOCUMENTATION
NOVELTIES IN THE WORLD MINING INDUSTRY
FROM A.S.I.T. – ACTIVITY

INHALT

Lubenscu D.: **Die Bergbauindustrie, eine Basis der Volkswirtschaft.** Der Aufsatz enthält den Bericht des Präsidenten der Bergbauabteilung des Zentralrates ASIT, Dan Lubenescu, der an der ersten Beratung der Ingenieure und Techniker der Bergbauindustrie vorgelesen wurde.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 139—143

Huber-Panu I.: **Forschungen auf dem Gebiet der Erzaufbereitung und ihre zukünftigen Anwendungen und Richtlinien.** Man betrachtet die in der RVR durchgeführten Untersuchungen auf dem Gebiet der Erzaufbereitung, die in folgenden Richtungen gelenkt wurden: Untersuchungen für die Verwertung neuer Lagerstätten; Untersuchungen für die Verbesserung des technologischen Vorgangs der im Betrieb befindlichhen Anlagen; Untersuchungen für die Einführung neuer Verfahren, Geräte und Reagentien in die Aufbereitungstechnik und Grunduntersuchungen. Zum Schluss werden einige Empfehlungen für die in der zukunft zu befolgenden Richtungen vorgeschlagen.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 144—151

Balkany A. und I. Oprişor: **Die Ergebnisse und Aussichten der Verwertung von nichtmetallischen Mineralien durch Aufbereitung.** Man betrachtet die bei der Aufbereitung der wichtigen rumänischen nichtmetallischen Mineralien (Kaoline, Feldspaten, Kreide, Talk, Schwerspat, Bentonite, u.s.w.) als auch die Aussichten für die Verbesserung des heutigen technologischen Vorganges in Übereinstimmung mit den Betriebsverhältnissen der Verbrauchsindustrie.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 152—161

Lupei N.: **Neue Arbeitsvoraussetzungen bei der gelogischen Forschung für die Erze des „goldführenden Vierecks".** Die geologischen Forschungen haben sich bis heute nur auf Zonen von geringen Teufen erstreckt; da aber diese Zonen gewissermassen begrenzt sind, schlägt der Verfasser eine weitere Schürfung in der Teufe auf breitem Masstabe befolgt von geophysikalischen und geochemischen Forschungsarbeiten vor.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 162—165

Garabet T.: **Eine selbsttätige Versuchseinrichtung für die zentralizierte Leistung der Kohlenförderung in der Sortierungsanlage des Bergwerkes Filipeşti de Pădure.** Man beschreibt die teilautomatisierte in der Sortierungsanlage des Bergwerkes Filipeşti de Pădure eingesetzte Einrichtung. Für die im Aufbau befindliche neue Sortierungs- und Speicherungsanlage dieses Bergwerkes als auch für andere ähnliche Anlagen wird ein neues technologisches Schema empfohlen.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 166—172

Lucas M.: **Die Organisierung der Reparaturwerkstätte der Kohlenbergwerge.** Nach einer kurzen Übersicht auf die heutige Gestaltung der Reparaturwerkstätte, werden verschiedene Kennziffern angegeben, die eine Zusammenstellung der wichtigeren Grundparameter bei der Ausbesserung der bergspezifischen Geräte möglich machen

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 172—176

BUCHBESPRECHUNG

NOTIZEN

LITERATURVERZEICHNIS

NACHRICHTEN AUS DER BERGMÄNNISCHEN WELTINDUSTRIE

DIE ASIT — TÄTIGKEIT

SOMMAIRE

Lubenescu D.: **L'industrie minière, une branche de base de l'économie nationale de la R.P.R.** L'article contient le rapport présenté par le président de la Section des Mines du Conseil Général ASIT, Dan Lubenescu, à la première conférence des ingénieurs et techniciens de l'industrie minière.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 139—143

Huber-Panu I.: **Recherches dans le domaine de la préparation des minerais, leurs applications dans la pratique et l'orientement pour l'avenir.** On fait une analyse des recherches de préparation effectuées dans la R.P.R. qui sont orientées en général dans les directions suivantes: recherches pour la mise en valeur des nouveaux gisements; recherches pour l'amélioration de la technologie des installations en fonction; recherches pour l'introduction des méthodes, appareils et réactifs nouveaux dans la technique de préparation et enfin, recherches de fond. À la fin de l'article on fait une série de recommandations sur l'orientement dans l'avenir de ces recherches.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 144—151

Balkany A. et Oprişor I.: **Les réalisations et les perspectives de la mise en valeur par préparation des minerais nonmétallifères.** On fait une succinte analyse des résultats obtenus jusqu'à présent dans la préparation des minerais non-métallifères importants de la R.P.R. (le kaolin, les feldspaths, la craie, le talk, la barytine, la bentonite, etc.) et des perspectives d'amélioration des technologies actuelles, en concordance avec les conditions imposées par les industries consommatrices.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 152—161

Lupei N.: **Des nouvelles hypothèses de travail pour la recherche géologique des minerais dans le „quadrilatère aurifère".** Les recherches géologiques se sont bornées jusqu'à présent seulement aux zones de petite profondeur, en général limitées; l'auteur propose la recherche à une grande échelle des zones plus profondes minéralisées, par des sondages d'explorations suivies par des prospections géophysiques et géochimiques.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 162—165

Garabet T.: **L'installation expérimentale de commande centralisée et automatique du transport du charbon dans la station de triage de la mine de Filipeştii de Pădure.** On présente une réalisation de centralisation et automation partielle dans la station existente de triage et d'ensilosage du charbon. On recommande un nouveau schéma de principe pour la nouvelle station de triage et d'ensilosage en construction de cette exploitation et aussi pour les autres stations similaires.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 166—172

Lucas M.: **L'organisation des ateliers de réparation de l'outillage minier aux charbonnages.** Après une courte présentation de l'organisation des ateliers de réparation de l'outillage minier, on donne quelques chiffres illustrant le rapport entre les différents paramètres de base du procès de réparation de l'outillage minier spécifique.

Rev. Minelor, 11(1960), Nr. 4, p. 172—176

COMPTES-RENDUS

NOTES

DOCUMENTATION

NOUVELLES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE MONDIALE

ACTIVITÉ DE L'ASIT.

Industria minieră — ramură importantă a economiei naţionale a R.P.R.

Lucrările primei conferinţe a inginerilor şi tehnicienilor din industria minieră, ţinută între 20 şi 23 ianuarie a.c., au constituit un prilej de trecere în revistă a înfăptuirilor obţinute în ultimul timp în această importantă ramură a economiei noastre naţionale. Referatele şi dezbaterile care au avut loc au scos de asemenea în evidenţă posibilităţile largi de dezvoltare a acestei industrii, precum şi înaltul patriotism al lucrătorilor din exploatările miniere de pe întreg cuprinsul ţării noastre.

Redăm în cele ce urmează referatul general prezentat de tov ing. Dan Lubenescu, preşedintele Secţiei mine de pe lîngă Consiliul Central ASIT, la prima conferinţă a inginerilor şi tehnicienilor din industria minieră.

CZ 622.01.002.2

Dezvoltarea economiei naţionale a R.P.R. a luat un mare avînt în anii puterii populare, în special după trecerea întreprinderilor industriale în proprietatea întregului popor, prin actul naţionalizării din 11 iunie 1948.

În cadrul dezvoltării industriei, ramura minieră are un rol deosebit de important, trebuind să asigure materii prime pentru ramurile prelucrătoare ale industriei grele. De aceea, ramurii miniere i s-a acordat o atenţie deosebită de către partid şi guvern, alocîndu-i-se fonduri importante de investiţii pentru reconstrucţii şi construcţii noi industriale şi social-culturale, precum şi pentru dotarea cu maşini şi utilaje. Ca urmare, în perioada 1948—1959 ramura minieră a luat un mare avînt, înregistrîndu-se atît creşteri însemnate ale producţiei de cărbuni, de minereuri de fier şi de mangan, de minereuri neferoase, de minereuri auro-argentifere, de substanţe minerale nemetalifere, cît şi apariţii de produse miniere noi.

Dezvoltarea ramurii miniere în anii puterii populare este ilustrată prin cifrele prezentate în cele ce urmează.

În sectorul cărbunelui producţia realizată în anul 1959 este de peste două ori mai mare decît producţia din anul 1950 şi de circa 2,75 ori mai mare faţă de producţia din anul 1938.

Creşterea cea mai importantă a avut loc la producţia de lignit, şi anume de peste patru ori în anul 1959 faţă de anul 1950 şi de peste 11,5 ori faţă de anul 1938.

În Valea Jiului producţia a crescut de peste 1,5 ori în anul 1959 faţă de anul 1950 şi de peste două ori faţă de anul 1938.

În sectorul minereurilor de fier şi mangan producţia din anul 1959 este mai mare de peste 2,9 ori faţă de anul 1950 şi de peste 7,5 ori faţă de anul 1938 la minereuri de fier, iar la minereuri de mangan de peste două ori şi respectiv de 3,3 ori.

În sectorul minereurilor de metale neferoase şi auro-argentifere s-au realizat următoarele creşteri :

	faţă de 1950	faţă de 1938
la minereuri complexe	de 3 ori	de 5,8 ori
la minereuri cuprifere	de 10,6 ori	de 33,7 ori
la minereuri auro-argentifere	de 2,5 ori	de 9,2 ori

În mod corespunzător au fost mărite în acest sector şi capacităţile de preparare mecanică, de spălare şi de cianurare, prin extinderea celor existente şi prin construirea capacităţilor noi.

Sectorul substanţelor minerale nemetalifere, aproape inexistent sub regimul burghezo-moşieresc, a avut de asemenea creşteri apreciabile de producţie la caolin spălat, bentonită, cretă, feldspat, mică ş.a. dînd un aport important economiei naţionale. Exemple de creşteri : producţia de caolin spălat în anul 1959 a fost mai mare faţă de anul 1950 de peste patru ori, iar faţă de anul 1938 — de peste 7,5 ori ; producţia de mică spălată în anul 1959 a fost de 6,9 ori mai mare faţă de anul 1950.

Toate aceste creşteri de producţie au fost posibile şi datorită faptului că în perioada anilor 1950—1959 s-a dat o atenţie deosebită lucrărilor de prospecţiuni şi explorări geologice, efectuate de întreprinderile specializate, atît ale Comitetului Geologic, cît şi ale Ministerelor şi Departamentelor de resort. Ca rezultat al acestor lucrări, baza de materii prime — rezerva de substanţe minerale utile — a fost considerabil lărgită, asigurîndu-se continuitatea exploatării la un volum mărit, cel puţin pentru o perioadă imediat următoare.

Cercetările au fost efectuate şi sînt în continuare în Munţii Apuseni, Munţii Bihorului, Banat, Munţii Poiana Ruscă, Regiunea Baia Mare, Maramureş, Carpaţii Orientali, Dobrogea, Oltenia şi alte regiuni ale ţării.

★

La obţinerea rezultatelor pozitive în industria minieră în perioada de după naţionalizare a contribuit munca plină de avînt a masei de muncitori, ingineri şi tehnicieni minieri, însufleţiţi şi îndrumaţi de partid, avînd un ajutor efectiv din partea organizaţiilor sindicale.

Un sprijin important l-a primit industria minieră şi pe linia colaborării cu ţările prietene, în special cu U.R.S.S. prin livrări de utilaje (în deosebi în etapa de reconstrucţie), precum şi prin documentaţia tehnică, schimb de experienţă, trimitere de specialişti etc. pe linia CAER şi CTS.

Un aport în progresul ramurii miniere l-a avut şi Asociaţia ştiinţifică a inginerilor şi tehnicienilor din R.P.R. — ASIT — prin verigile sale primare — cercurile ASIT, apoi prin secţiile de specialitate din filiale, prin Secţia mine ASIT de pe lîngă Consiliul Central ASIT şi prin îndrumările pe linia activităţii tehnico-ştiinţifice primite din partea Consiliului Central ASIT.

În această direcţie, o serie de probleme tehnico-ştiinţifice importante din domeniul minier au fost examinate, îndrumate şi rezolvate în cadrul dezbaterilor, sesiunilor de referate, conferinţelor, schimburilor de experienţă, consfătuirilor pe ţară, ce au avut loc în perioada 1949—1959. Inginerii şi tehnicienii — membri ai cercurilor ASIT din exploatările miniere —, promovînd rezolvarea şi aplicarea în practică a soluţiilor stabilite pe linia ASIT, şi-au

dat contribuția prețioasă și în calitatea lor de membri ai ASIT pentru dezvoltarea și progresul ramurii miniere.

La promovarea în masa de ingineri, tehnicieni și muncitori fruntași a tehnicii noi și perfecționarea cunoștințelor profesionale a contribuit în măsură apreciabilă „Revista Minelor", prin publicarea materialelor, notelor și articolelor privind problemele actuale ale industriei miniere, noutăți în tehnica minieră, informații bibliografice, creîndu-se în modul acesta orientarea gîndirii tehnice a specialiștilor noștri minieri pe linia progresului necesar de realizat în industria minieră.

★

Cu toate progresele însemnate realizate în industria minieră, rezultatele obținute pînă în prezent nu sînt încă la înălțimea efortului făcut pentru înzestrarea tehnică a acestei industrii. În industria minieră au fost și mai sînt încă lipsuri care au frînat și mai frînează ritmul de dezvoltare necesar.

Astfel, în industria carboniferă, ritmul de creștere a producției de cărbuni și a productivității muncii nu a fost satisfăcător ; deși în ultimii doi ani în industria carboniferă, ca urmare a măsurilor luate, productivitatea muncii este în creștere, dar nivelul atins este încă în urmă față de nivelul productivității muncii în industria carboniferă din alte țări.

În sectorul minelor de minereuri neferoase, deși există o creștere a productivității muncii, aceasta are încă un ritm lent.

În industria minieră au existat și mai există parțial și alte lipsuri, ca : atenție insuficientă pentru recrutarea, calificarea și stabilizarea cadrelor de muncitori ; introducerea utilajelor necorespunzătoare condițiilor de zăcămînt ; nefolosirea la maximum a capacității utilajelor ; întreținerea necorespunzătoare a utilajelor ; folosirea aerului comprimat la presiune cu mult redusă față de presiunea normală ; gradul redus de mecanizare a încărcării în abataje și la înaintări ; menținerea în multe locuri a transportului manual și cu cai ; insuficienta extindere a susținerii cu metal și cu prefabricate de beton și beton armat pentru a se reduce consumul exagerat de lemn de mină ; insuficienta preocupare pentru introducerea tehnicii noi, a metodelor de exploatare de mare productivitate, a tehnologiei noi de preparare (medii dense, hidrocicloane), o insuficientă atenție pentru problema protecției muncii și tehnica securității, nepunerea în valoare a resurselor interne și în general o insuficientă preocupare față de problemele economice și preț de cost.

Lipsurile din industria minieră au fost sezisate de către C.C. al P.M.R. Astfel, industria cărbunelui a fost criticată în documentele celui de al II-lea Congres al P.M.R., arătîndu-se cauzele lipsurilor și linia de urmat pentru eliminarea acestora și trasîndu-se sarcini concrete privind lichidarea rămînerii în urmă și sporirea producției de cărbuni. Aceste sarcini sînt pe cale de a fi îndeplinite, iar lipsurile privind productivitatea muncii, pe cale de ameliorare.

În ceea ce privește sectorul metalelor neferoase, în afară de unele lipsuri cu caracter tehnico-organizatoric dintre cele menționate mai sus, a mai existat și o altă deficiență, care a fost pusă în evidență de plenara C.C. al P.M.R. din 26—28 noiembrie 1958, ce constă în planificarea pe anul 1958 a producției de metale neferoase, subestimîndu-se conținutul de metal al minereului față de cel real, ceea ce a dus la depășirea simțitoare a planului fără un efort deosebit. O tendință asemănătoare a existat și la întocmirea proiectului de plan pe anul 1959. Actualmente această lipsă, printr-o acțiune hotărîtă a Departamentului de resort și a organelor de conducere operativă, este eliminată.

Cu toate îmbunătățirile care au avut loc ca urmare a măsurilor luate pe liniile trasate de partid și cu toate acțiunile încă în curs, unele dintre lipsurile menționate mai persistă, fiind necesară o acțiune mai intensă, susținută și sistematică, pentru eliminarea lor grabnică. Dintre lipsurile principale, în eliminarea cărora membrii ASIT au un rol direct și o răspundere morală, sînt de menționat în primul rînd acelea în legătură cu introducerea tehnicii noi, calitatea produselor, organizarea științifică a procesului de producție.

Într-adevăr, statutul ASIT la art. 1 prevede că :

> „ASIT este organizația de specialitate a inginerilor și tehnicienilor care se asociază voluntar pentru a contribui la progresul tehnico-științific al economiei naționale",

iar la art. 5, statutul arată că între scopurile asociației, ca : ridicarea nivelului științific al membrilor, întărirea concepției științifice materialist-dialectice ș.a., există și scopul direct, și anume :

> „să contribuie la dezvoltarea continuă a economiei naționale a R.P.R. prin introducerea și extinderea în diferite ramuri ale economiei a progreselor realizate în tehnica și știința care duc nemijlocit la creșterea producției, productivității muncii, reducerea prețului de cost și îmbunătățirea calității producției".

Așadar, rămînerile în urmă ce mai există în diferitele sectoare ale industriei noastre miniere pe linia tehnicii noi și a progresului tehnic și care fac ca producția, productivitatea muncii și calitatea producției să fie încă scăzute, reflectîndu-se în prețul de cost ridicat, ne privesc direct și pe noi, membrii ASIT. Avem răspunderea morală pentru ele și trebuie să depunem toate eforturile, toată capacitatea noastră tehnico-științifică și tot elanul pentru o grabnică îmbunătățire a situației care se constată a fi nesatisfăcătoare.

★

Problemele ridicate mai înainte capătă o actualitate deosebită în momentul de față.

În expunerea făcută în adunarea activului de partid din orașul și regiunea București, la 6 martie 1959, cu privire la lucrările celui de-al XXI-lea Congres extraordinar al P.C.U.S., tovarășul Gh. Gheorghiu Dej, subliniind importantele realizări în industrie, agricultură și celelalte ramuri ale economiei, menționează hotărîrea Biroului Politic al C. C. al P.M.R. privind elaborarea unui plan de perspectivă a dezvoltării economiei naționale sub forma de schiță-program pe perioada 1960—1975.

> „Prin înfăptuirea prevederilor planului de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 — arată tovarășul Gh. Gheorghiu Dej — poporul nostru va termina în linii mari construirea socialismului, trecînd într-o nouă etapă, a desăvîrșirii construcției socialiste. Sîntem convinși că poporul nostru, constructor al socialismului, în frunte cu eroica sa clasă muncitoare, sub conducerea încercatului nostru partid, își va mobiliza toate forțele muncind cu entuziasm, hotărîre și perseverență, pentru atingerea acestui obiectiv însuflețitor".

În expunerea sa la plenara C. C. al P.M.R. din 3—5 decembrie 1959, tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej, analizînd realizările din ultimii ani, în special din anul 1959, arată că sînt create premizele pentru

ca în anul 1960 să se atingă ritmuri de dezvoltare mai înalte decît pînă acum și că sarcinile planului de stat pe anul 1960 vor fi incluse în planul economic pe perioada 1960—1965, în curs de elaborare.

Rezultă din cele de mai sus că anul 1960 constituie pentru economia națională începutul unei noi etape de dezvoltare, într-un ritm rapid. În mod corespunzător va trebui să fie accelerat și ritmul de dezvoltare a industriei miniere, pentru a corespunde ritmului și sarcinilor de dezvoltare a celorlalte ramuri ale economiei naționale.

În anul 1960 și în anii următori industria minieră va trebui să capete un impuls puternic în ceea ce privește intensificarea mecanizării și automatizării, perfecționarea proceselor tehnologice, organizarea muncii și a producției, ridicarea calificării profesionale, urmărind creșterea productivității muncii, precum și reducerea prețului de cost.

Problemei creșterii productivității muncii în minerit trebuie să i se acorde o atenție cu totul deosebită, aceasta fiind un factor hotărîtor, întrucît salariile intră în componența prețului de cost al producției miniere cu cca. 50%. Fără creșterea neîntîrziată a productivității muncii la nivelul atins în țările lagărului socialist, dezvoltarea industriei noastre miniere în ritmul nou, cerut de dezvoltarea întregii economii naționale și indicat în documentele partidului, nu este posibilă și de aceea se impun măsuri de redresare neîntîrziată a situației productivității muncii.

★

În lumina celor arătate mai sus, rolul Asociației noastre și sarcinile ei, prevăzute în statut, capătă o deosebită importanță în toate ramurile, și în deosebi în ramura minieră. Munca pe linia ASIT a membrilor Asociației noastre, din secțiile filialelor și din cercurile din întreprinderile și exploatările miniere, trebuie să fie intensificată și orientată în mod concret, pentru rezolvarea problemelor tehnico-științifice și economice, legate de îndeplinirea sarcinii de dezvoltare în ritm rapid a ramurii miniere în cadrul planului economic pe perioada 1960—1965.

★

Printre problemele concrete care trebuie să formeze centrul preocupărilor în activitatea noastră pe linia ASIT, în scopul eliminării lipsurilor existente și creării condițiilor favorabile dezvoltării industriei noastre miniere în ritmul cerut de planul economic pe 6 ani, sînt de menționat ca mai importante:

— extinderea metodelor moderne de prospecțiuni (metode geofizice și geochimice) pentru lărgirea bazei de materii prime în ritmul necesar și cu o eficiență economică mărită;

— îmbunătățirea și simplificarea metodologiei de proiectare și a calității proiectelor pentru asigurarea în termen a lucrărilor de noi investiții cu documentație de calitate;

— ridicarea eficienței economice a investițiilor;

— îmbunătățirea metodelor de exploatare aplicate și introducerea de metode noi de exploatare cu productivitate mărită;

— rezolvarea unor probleme de mecanizare a proceselor care astăzi reprezintă puncte de strangulare, ca, de exemplu, încărcarea și transportul în abataje la cărbuni și minereuri;

— experimentarea și introducerea unor tipuri de utilaje, ca ciocane de abataj, ciocane perforatoare, mașini de tăiat făgaș, combine, masini de încărcat, transportoare etc., mai corespunzătoare condițiilor naturale ale zăcămintelor noastre;

— experimentarea, introducerea și extinderea unor procedee tehnologice noi, ca: perforare rotativă și vibropercutantă, scheme noi de pușcare, tăierea cu pluguri cu efect dinamic, susținerea metalică cu cadre păsitoare și cu stîlpi și grinzi în consolă, susținerea cu prefabricate de beton armat, susținerea ancorată etc., corespunzătoare condițiilor naturale de zăcămînt de la minele noastre de cărbuni și de minereuri;

— experimentarea și introducerea unor utilaje de preparare de mare capacitate și cu randamente ridicate (concasoare, mori cu bile, clasoare, celule de flotație etc.);

— introducerea în uzinele de preparare de noi reactivi cu eficacitate ridicată, realizați din materie primă produsă în țară;

— experimentarea și aplicarea în uzinele de preparare existente, și în special în cele ce se vor construi, a procedeelor moderne ca: proconcentrare prin sfărîmarea selectivă, separarea în medii dense, flotația stadială, hidrociclonarea etc;

— organizarea fabricării în țară, în serie, a tuturor utilajelor moderne de mare productivitate și cu randamente ridicate, care se vor dovedi ca cele mai corespunzătoare condițiilor noastre;

— organizarea întreținerii și reparațiilor utilajelor miniere, astfel încît reparațiile capitale să fie reduse la minimum;

— intensificarea activității cabinetelor tehnice pe linia promovării tehnicii noi și sprijinirii mișcării de invenții și inovații;

— intensificarea activității pe linia aplicării tehnicii noi în domeniul tehnicii securității și protecției muncii în mină;

— studierea și rezolvarea unor probleme tehnico-economice și organizatorice, ca: dimensionarea cîmpurilor miniere și a capacităților de producție optime pentru mine noi;

— stabilirea limitelor economice de exploatare și de preparare pentru condițiile concrete ale fiecărei exploatări;

— stabilirea unei metodologii unitare pentru studiul timpului de lucru și normarea tehnică, stabilirea organizării optime a procesului de producție în diferite cazuri concrete etc.

Lista problemelor tehnico-științifice și economice ce trebuie rezolvate pentru atingerea obiectivului propus s-ar putea prelungi mult. Dar exemplele prezentate sînt suficiente pentru a demonstra cît de vast este domeniul în care activitatea ASIT se poate manifesta în mod creator.

★

Bazat pe considerentele menționate, comitetul Secției mine de pe lîngă Consiliul Central ASIT a stabilit, în urma unei largi anchete efectuate în rîndurile specialiștilor, pentru conferința sa statutară, următoarea tematică:

— ridicarea nivelului tehnic în lucrările de deschidere, pregătire și exploatare a zăcămintelor de substanțe minerale utile;

— dezvoltarea tehnologiei de exploatare minieră;

— asigurarea condițiilor normale de lucru și de securitate a muncii în subteran;

— progrese în domeniul preparării substanțelor minerale utile și efectul economic al aplicării lor în practică;

— problemele economice ale mineritului, căile de mărire a productivității muncii și ale reducerii prețului de cost în minerit și în preparare.

Referatele răspunzînd la această tematică, în număr de 35, au fost elaborate de 74 de autori.

Rezumatele referatelor, cu foarte puține excepții, au fost publicate în numerele speciale ale „Revistei Minelor" (nr. 9, 10, 11 și 12 pe anul 1959), pentru a se da posibilitatea cercurilor largi de ingineri și tehnicieni minieri să le cunoască și să le studieze din vreme, putînd face observații critice și propuneri.

Referatele cuprind o gamă largă de probleme tehnico-științifice și economice, axate pe tematica menționată, probleme a căror rezolvare va putea fi de un ajutor imediat industriei miniere pentru eliminarea lipsurilor, pentru îmbunătățirea indicilor tehnico-economici actuali și pentru accelerarea ritmului de dezvoltare pe linia trasată prin directivele partidului la cel de-al II-lea congres și prin expunerile tovarășului Gh. Gheorghiu-Dej la plenara C. C. din 26—28 noiembrie 1958, la adunarea activului de partid din orașul și regiunea București din 6 martie 1959 și la plenara C. C. al P.M.R. din 3—5 decembrie 1959.

Astfel, referatele cuprind problemele de bază din toate domeniile de activitate minieră, și anume:

1. Din domeniul geologiei privind:

Criterii de determinare a gradului de cunoaștere a zăcămintelor în legătură cu probleme de proiectare și dimensionare a capacității minelor noi (colectivul ing. A. Gurău);

Metode pentru stabilirea datelor hidrogeologice necesare proiectării minelor noi (colectivul geol. Em. Liteanu);

Metodologia de proiectare a minelor și căile de îmbunătățire a acestora (colectivul ing. Z. Kepșa);

Principiile de bază și metode de deschidere a zăcămintelor din R.P.R. (colectivul ing. V. Scripăț),

precum și alte referate privind metodele geofizice de explorare pentru cărbuni și minereuri (ing. A. Voronca, ing. S. Iordache).

2. Din domeniul tehnicii noi în minerit și a metodelor de exploatare cu productivitate mărită:

Îmbunătățirea metodelor de exploatare aplicate în bazinul Baia Mare și orientări pentru aplicarea de noi metode (colectivul ing. G. Popescu);

Îmbunătățirea metodelor de exploatare aplicate la exploatările trustului minier Deva și orientări pentru aplicarea de noi metode (colectivul ing. V. Popa);

Îmbunătățirea metodelor de exploatare în Valea Jiului (colectivul ing. P. Roman).

S-au mai ținut de asemenea și alte referate privind îmbunătățirea metodelor de exploatare a sării (colectivul ing. D. Bodnărescu); săparea lucrărilor miniere (ing. P. Anton); susținerea de tip nou în minele de lignit (colectivul ing. I. Bogdan); problema pușcării în minele grizutoase (ing. P. Anton).

3. Din domeniul mecanizării și automatizării în minerit:

Aplicarea mecanizării la minele din Valea Jiului (colectivul ing. Tr. Bîrsan);

Automatizarea în minerit (ing. C. Buzatu),

precum și încă un referat privind automatizarea în stații de sortare a lignitului (ing. Garabet).

4. Din domeniul tehnicii securității și protecției muncii:

Combaterea metanului din minele de cărbuni (ing. Gh. Bogdan);

Contribuții la studiul cauzelor focurilor subterane (colectivul ing. R. Băltăreț u);

Cercetări asupra ameliorării condițiilor de perforare umedă a găurilor de mină (colectivul dr. Silvia Gabor);

Pneumoconiozele în industria minieră și prevenirea lor (colectivul dr. B. Barhad).

5. Din domeniul tehnicii preparării:

Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică și orientarea lor viitoare (prof. dr. I. Huber-Panu);

Realizările în domeniul cercetărilor de preparare a cărbunilor (colectivul prof. ing. D. Hrisanide);

Probleme actuale ale preparării minereurilor de fier și mangan (colectivul ing. I. Oprișor);

Realizările în domeniul preparării minereurilor neferoase în bazinul Baia Mare și căile de dezvoltare viitoare (cand. în șt. tehnice ing. P. Vlad).

Au fost susținute și alte referate de actualitate privind fluidizarea aplicată la fabricarea semicocsului (ing. Miti Ionescu), spălarea lignitului mărunt (colectivul ing. Gr. Gheorghiu), prepararea substanțelor nemetalifere (colectivul ing. Balkanyi), realizări în domeniul proiectării instalațiilor și utilajelor de preparare a minereurilor (colectivul ing. V. Cenuș e), căile de valorificare a minereurilor de metale rare și disperse (colectivul ing. A. Popa).

6. Din domeniul organizării muncii, normării tehnice și salarizării în minerit:

Metode de calcul al indicilor productivității muncii în industria minieră (colectivul ing. D. Lubenescu);

Sistemul îmbunătățit de salarizare în industria minieră (colectivul ing. N. Schwartz);

Sistematizarea analizei proceselor complexe de producție în scopurile normării tehnice (conf. ing. M. Luca).

7. Din domeniul economiei miniere:

Calculul eficacității economice a investițiilor din industria minieră (conf. ing. M. Luca);

Aspecte economice ale problemelor actuale de preparare (prof. ing. Gh. Vanci);

Unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării și utilizării lignitilor din R.P.R. (colectivul prof. I. Blum);

Prețul de cost în industria carboniferă și căile pentru reducerea lui (econ. M. Enache).

★

În încheiere, socotim necesar să ne oprim asupra unei probleme din cele mai importante, și anume: care sînt căile de traducere în viață a măsurilor și hotărîrilor ce vor rezulta din lucrările conferinței?

1. După părerea noastră, condiția fundamentală este aceea subliniată de tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej în expunerea făcută la plenara din noiembrie 1958, și anume: întărirea atitudinii de preocupare și pasiunea pentru tehnica nouă a inginerilor și teh-

nicienilor, precum și a cercetătorilor din institutele de cercetări și proiectări, de care depinde în mare măsură atingerea obiectivelor stabilite. Pe această linie trebuie dusă o muncă sistematică în primul rînd în cercurile ASIT, urmărind totodată ridicarea continuă a nivelului tehnico-științific și economic al inginerilor și tehnicienilor, precum și a cunoștințelor profesionale și a conștiinței muncitorilor — activitate care este sarcina de bază a Asociației noastre.

2. Experiența căpătată în munca noastră de pînă acum ne arată că sarcinile ce ne stau în față vor putea fi realizate în condiții incomparabil mai bune și cu mai mult succes, dacă în rezolvarea problemelor ce ne revin vom conlucra mai îndeaproape cu organizațiile sindicale.

Într-adevăr, sindicatele fiind organizațiile care cuprind întreaga masă de salariați, prin întrecerea socialistă și consfătuirile de producție ce le organizează, mobilizează muncitorii, tehnicienii și inginerii din exploatările și întreprinderile miniere pentru lupta în vederea obținerii unor indici tehnico-economici superiori. De aceea, printr-o strînsă colaborare cu sindicatele, problemele care sînt în centrul atenției cercurilor ASIT din unitățile noastre pot căpăta un larg sprijin al maselor, ceea ce va asigura rezolvarea lor rapidă și cu eficacitate.

Este un fapt indiscutabil că o acțiune menită să contribuie la introducerea tehnicii noi, extinderea metodelor avansate de muncă și o mai bună organizare a muncii și a procesului de producție în minele noastre nu poate fi înfăptuită fără sprijinul efectiv al maselor.

În elanul lor patriotic masele au nevoie de îndrumarea și sprijinul permanent al inginerilor și tehnicienilor, pentru a găsi căile și metodele cele mai bune de realizare și depășire a sarcinilor de plan. Sindicatele sînt în măsură să realizeze această îmbinare a cunoștințelor tehnice a inginerilor și tehnicienilor cu experiența practică și avîntul în muncă al maselor de muncitori. De aceea, crearea unei strînse colaborări între sindicate și Secția mine ASIT, secțiile de specialitate din filiale și în special cercurile ASIT, o considerăm ca o necesitate de prim ordin, ca o chezășie a succesului în acțiunile ce le organizăm, pe linia ASIT.

În ceea ce privește Secția mine din Consiliul Central ASIT, aceasta a început deja să conlucreze mai strîns cu Comitetul central al sindicatului din ramura minieră.

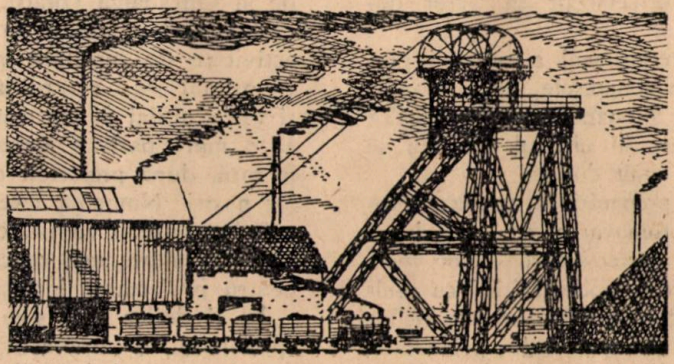
De altfel, conferința de față a fost organizată în strînsă colaborare cu CCS și ne propunem ca pe viitor să conlucrăm și mai strîns, organizînd în comun o serie de consfătuiri pe țară, menite să contribuie la extinderea experienței înaintate, introducerea tehnicii noi, folosirea mai bună a timpului de lucru, utilizarea mai bună a capacităților de producție, descoperirea și valorificarea rezervelor interne, în vederea creșterii rapide a productivității muncii, factor hotărîtor în realizarea sarcinilor planului pe 6 ani.

Așadar, întărirea colaborării cu sindicatele este de cea mai mare importanță pentru reușita acțiunilor ce le vom întreprinde pe linia ASIT, ca urmare a conferinței noastre.

★

Inginerii și tehnicienii din industria minieră au dovedit prin fapte atașamentul lor față de partid, muncind cu elan pentru realizarea sarcinilor ce le-au avut în cei 11 ani de economie planificată.

Nu ne îndoim că și în această nouă etapă — inginerii și tehnicienii minieri, membri ASIT, sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, alături de întregul popor muncitor, vor munci cu tot elanul și vor depune toate eforturile pentru rezolvarea cu competință a marilor sarcini ce le stau în față.



Prof. dr. ing. I. Huber-Panu și ing. E. Popa

Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică și orientarea lor viitoare

CZ. 622.7.001.5/6

Necesitatea unei producții mereu crescînde de materii prime minerale, reclamată de dezvoltarea industriei, a avut puternice repercusiuni asupra tehnicii preparării substanțelor minerale utile, căreia i s-au pus probleme deosebit de importante și dificile. Printre aceste probleme, cele mai importante sînt legate de necesitatea de a valorifica în condiții economice avantajoase produse miniere cu conținut din ce în ce mai redus de substanțe minerale utile. Se impune deci tot mai mult o valorificare complexă și cît mai completă a produselor miniere brute, care în multe cazuri se prezintă sub forma unor asociații intime și defavorabile a componenților minerali.

Noi substanțe minerale, în trecut nefolosite, fiind astăzi de mare importanță industrială, trebuie extrase prin procedee adecvate de preparare.

Însemnătatea problemelor pe care trebuie să le rezolve explică atît marea importanță pe care a căpătat-o tehnica preparării în ultimul timp, cît și dezvoltarea crescîndă a cercetărilor în acest domeniu.

Importanța pe plan internațional a tehnicii preparării se oglindește și în congresele internaționale consacrate problemelor de preparare a minereurilor și cărbunilor, congrese care în ultimul deceniu se succed la intervale de cel mult doi ani.

În ultimii ani tehnica preparării a realizat progrese prodigioase, prin promovarea de metode și utilaje noi, precum și prin perfecționarea celor vechi în așa fel ca ele să realizeze productivități cu mult mai mari și totodată să corespundă caracteristicilor foarte diferite ale materiilor minerale prelucrate.

Această dezvoltare a tehnicii preparării se datorește în cea mai mare măsură cercetărilor științifice întreprinse în acest domeniu pe o scară largă. Dovada cea mai grăitoare a importanței acordate cercetărilor de preparare în străinătate o constituie numeroasele institute de cercetări cu caracter specific de preparare create în aproape toate țările. În unele țări există institute de cercetări de preparare orientate pe anumite ramuri sau pe probleme de un anumit specific. Astfel, în funcție de situația locală, există institute separate pentru prepararea cărbunilor, a minereurilor de fier, a minereurilor neferoase, institute consacrate exclusiv problemelor fundamentale de flotație etc.

În fruntea tuturor țărilor în ceea ce privește amploarea dată cercetărilor în domeniul preparării se situează U.R.S.S., iar roadele acestei dezvoltări a cercetărilor se reflectă în importantele progrese realizate de tehnica preparării și în numeroasele lucrări teoretice publicate.

Trebuie de asemenea să menționăm importanța acordată cercetărilor de preparare în R.D.G. prin înființarea, în cadrul Academiei de Științe Germane, a Institutului de cercetări de preparate de la Freiberg, care, prin dotarea și posibilitățile de cercetare pe care le oferă, poate rivaliza cu cele mai mari și moderne institute de cercetare din alte domenii ale tehnicii.

În țara noastră nu se poate vorbi de cercetări organizate de preparare decît în anii puterii populare, după actul naționalizării din 1948. Pînă atunci s-au făcut cercetări disparate de cîteva cadre didactice din învățămîntul superior și de personalul laboratoarelor întreprinderilor de la Gurabarza și Baia Mare.

Prima formație organizată de cercetări de preparare s-a înființat în anul 1949 în cadrul Institutului tehnologic de mine și petrol, cu un personal redus, care utiliza pentru cercetări laboratorul de preparare al Institutului de mine din București. De atunci și pînă azi, această formație s-a dezvoltat mult, trecînd prin diverse forme organizatorice în cadrul unor institute departamentale, denumite ICEPROM, ICEMIN, ICEC, ICEMET și din nou ICEMIN și ICEPROM

În paralel s-au inițiat și dezvoltat cercetări de preparare în cadrul altor instituții, cum au fost : Institutul de mine din București, Centrul de cercetări metalurgice al Academiei R.P.R., Sectorul de cercetări Baia-Mare și Laboratorul de preparare de la Gurabarza (Brad).

Progresele realizate în decursul celor 10 ani de activitate de cercetare în R.P.R. sînt foarte mari, În primul rînd s-a realizat o dotație cu un bogat și variat utilaj de cercetare. De remarcat este faptul că o mare parte a acestor utilaje au fost realizate în țară, după proiectele cercetătorilor și proiectanților noștri. Numeroase cercetări de laborator pot fi astăzi extinse și verificate în faza pilot, obținîndu-se astfel rezultate mai concludente și indici mai certi pentru proiectarea instalațiilor.

În al doilea rînd s-au creat cadre de cercetători specializați, a căror activitate s-a remarcat prin numărul mare al lucrărilor executate, prin calitatea lucrărilor și prin aplicațiile lor practice.

În prezent, cercetările de preparare a minereurilor sînt organizate în țara noastră în următoarele instituții :

— *Institutul de cercetări și proiectări miniere din București* (ICEPROM), secția de preparare a minereurilor, care cuprinde două laboratoare principale :

a) de minereuri neferoase ;

b) de minereuri de metale rare, prețioase și disperse și o stație-pilot complexă.

— *Institutul de cercetări metalurgice* (ICEM) cu un sector de preparare a minereurilor feroase

și a rocilor nemetalifere. Acest institut are și o secție de cercetări de preparare a cărbunilor.

— *Centrul de cercetări metalurgice al Academiei R.P.R.* care se ocupă aproape exclusiv cu probleme cu caracter științific, fundamental.

— *Sectorul de cercetări miniere Baia-Mare,* care cuprinde laboratoare de preparare, analize, mineralogie și o stație-pilot de flotație și cianurare, care se ocupă în special cu problemele cu caracter aplicativ din regiune.

— *Laboratorul de preparare a minereurilor de la Brad,* care se ocupă de încercări în fază de laborator și industrială, în problemele locale.

— *Laboratoare de preparare cu o dezvoltare limitată* s-au creat în ultimul timp la Comitetul geologic și în cadrul Ministerului Industriei Petrolului și Chimiei.

Cercetările de preparare efectuate în organizațiile amintite au fost orientate, în general, pe următoarele linii principale :

— cercetări pentru valorificarea de zăcăminte noi ;

— cercetări pentru îmbunătățirea tehnologiilor instalațiilor în funcțiune ;

— cercetări pentru introducerea de metode, utilaje și reactivi noi în tehnica preparării ;

— cercetări cu caracter fundamental.

1. *Cercetările pentru valorificarea de zăcăminte noi de minereuri* au constituit volumul cel mai mare, ele fiind în directă legătură cu cercetările geologice pentru găsirea de rezerve și deschiderea de mine noi. Studiile executate în această direcție au dat soluțiile tehnologice pentru prepararea unor minereuri din zăcămintele noi și au stat la baza proiectării instalațiilor de preparare respective, dintre care unele au intrat în funcțiune, iar altele sînt în curs de realizare.

Astfel, în domeniul minereurilor neferoase, cercetările de preparare efectuate asupra minereului de la Toroioaga încă din anii 1950—1951 au fost foarte utile, deoarece pe baza lor s-a proiectat și construit actuala instalație de preparare de la Baia Borșa, care produce de mai mulți ani concentrate de cupru și de pirită.

De asemenea cercetările executate asupra minereului complex de la Burloaia au stabilit posibilitățile de preparare ale acestui minereu foarte dificil și au stat la baza proiectării și construirii instalației de flotație care prelucrează minereul respectiv.

Dintre studiile de preparare aplicate în practică în acest domeniu, trebuie de asemenea citate cele executate cu minereurile de la Ruschița, Deva și Baia de Arieș, pe baza cărora s-au construit instalațiile de preparare actuale.

Cercetările executate pentru valorificarea minereului de plumb și zinc de la Muncelul Mic au dat rezultate bune, cu toate dificultățile pe care le prezintă prepararea acestui minereu. Instalația de preparare proiectată pe baza acestor studii va fi prima instalație prevăzută cu hidrocicloane în circuitul de măcinare a minereului.

Cercetări deosebit de intense s-au făcut și sînt încă în curs cu minereurile de la Leșul Ursului, care sînt reprezentate prin rezerve importante. Datorită dificultăților mari pe care aceste minereuri le prezintă la preparare, în afară de metodele clasice (cum este flotația diferențială), s-a recurs și la cercetarea unor metode combinate de valorificare, prin procese de preparare și metalurgice. În acest sens, cercetările de preparare se execută în strînsă legătură cu institutele de cercetări chimico-metalurgice, îmbrățișînd numeroase linii determinate atît de caracteristicile minereului cît și de condițiile impuse concentratelor de diversele procedee metalurgice a căror aplicare se studiază.

Numeroase alte minereuri neferoase au fost cercetate cu rezultate bune sau acceptabile, care însă, din diferite motive, n-au fost puse încă în valoare, pe linia indicată de cercetări, cum sînt minereurile de la : Altîn Tepe, Ilba, Rodna Veche, Lelese-Cerișor, Highiș-Soimuș, Gemenea-Slătioara, Țibleș, Moldova Nouă, Dognecea etc.

In domeniul substanțelor minerale nemetalifere, s-au făcut cercetări sistematice de preparare asupra rocii de barită din regiunea Somova, reușindu-se să se stabilească un flux tehnologic simplu, bazat pe flotație. Prin utilizarea unui reactiv specific pentru barită, alcoolul cetilic sulfonat, s-a reușit ca dintr-un minereu cu 50—60% SO_4Ba să se obțină cu recuperări mari concentrate cu peste 92% SO_4Ba, care corespund cerințelor industriei petrolifere și revin la un preț de cost inferior celui al baritei din import. Cercetările au continuat și în direcția înlocuirii reactivului din import (alcoolul cetilic), cu un reactiv care să se poată fabrica în țară din produse ale industriei petrolifere. Aceste cercetări au dat rezultate favorabile și pe baza lor este în curs de realizare o instalație de producere a acestui reactiv. De asemenea, în curînd, urmează să intre în funcțiune și instalația de flotație a baritei.

Cercetările de preparare s-au extins și asupra minereurilor din zonele sărace ale regiunii Somova, cu 15—20% SO_4Ba, pentru care s-a stabilit un flux cuprinzînd preconcentrarea în suspensii grele a materialului brut, la dimensiunea de 50 mm, prin care operație se obține un preconcentrat de aceeași calitate cu minereul bogat, putînd fi preparat apoi prin flotație pentru obținerea de concentrate finale cu 92% SO_4Ba.

Tot în domeniul substanțelor nemetalifere trebuie citate studiile executate încă din 1949—1950 asupra grafitului din regiunea Gorj (a căror aplicare este reprezentată prin actuala instalație de flotație de la Baia de Fier), precum și cercetările executate asupra rocii de sulf de la Pucioasa, obținîndu-se prin flotație concentrate cu 92—95% S.

Problema valorificării cretei de la Basarabi a fost de asemenea rezolvată. Fluxul tehnologic stabilit prin cercetări a stat la baza realizării instalației de la Basarabi, care funcționează de circa 3 ani.

În domeniul preparării aluviunilor au fost găsite metodele cele mai potrivite pentru obținerea din aceste aluviuni a unor concentrate de titan, zircon și granați, corespunzătoare cerințelor industriei metalurgice și chimice care le folosesc. Fluxul tehnologic stabilit cuprinde procedee moderne de prepa-

rare, cum sînt preconcentrarea în igheaburi elicoidale, separarea electrostatică şi electromagnetică a ilmenitului şi granaţilor şi flotaţia zirconului.

În domeniul minereurilor de fier, problema preparării lor a constituit o preocupare permanentă a Institutului de cercetări miniere, chiar de la înfiinţarea sa (1950—1951), cînd au început a fi studiate minereurile sărace. Cercetările au îmbrăţişat numeroase probleme şi pînă azi au fost studiate sau sînt încă în curs de studiere aproape toate zăcămintele cunoscute de minereuri de fier din ţară. Scopul acestor cercetări este de a contribui la lărgirea bazei de materie primă pentru industria siderurgică, prin găsirea posibilităţilor de valorificare a unor minereuri neexploatate încă sau exploatate insuficient de raţional.

În acest sens a fost studiată prepararea minereului de fier de la Teliuc, în ipoteza unei exploatări masive, mecanizate a zăcămîntului, care ar include şi porţiuni mai sărace decît cele exploatate azi. Cercetările au stabilit fluxul tehnologic de preparare a acestui minereu, în care prin metode moderne, ca preconcentrarea în suspensii grele, prăjirea magnetizantă şi concentrarea magnetică, se obţin produse cu conţinuturi ridicate de fier. Rezultatele obţinute la scară de laborator şi pilot urmează să fie verificate într-o instalaţie experimentală care este în construcţie.

S-au studiat de asemenea minereurile din zona de skarn a regiunii Ocna de Fier, care sînt reprezentate prin rezerve importante. Cercetările au stabilit posibilitatea de a obţine din skarnurile cu magnetită concentrate cu peste 60% Fe, foarte potrivite pentru a fi folosite ca minereu de decarburare. Din skarnurile cu hematită s-au obţinut concentrate cu peste 50% Fe.

Cercetările efectuate cu minereurile de la Iulia şi de la Palazul Mare au rezolvat de asemenea problema preparării acestor minereuri. Valorificarea lor depinde numai de posibilităţile de exploatare raţională şi economică a zăcămintelor respective.

De asemenea, au fost cercetate minereurile de fier din Munţii Droci şi de la Moneasa, stabilindu-se posibilităţile de preparare a lor.

În privinţa minereurilor de mangan din Bucovina ele au constituit obiectul unor cercetări laborioase şi îndelungate şi se poate afirma astăzi că această problemă este suficient de clarificată din punct de vedere tehnologic. Cercetările s-au executat cu toate sorturile de minereuri şi în special cu cele mai sărace : oxizi, carbonaţi, minereuri din halde vechi, stabilindu-se în toate cazurile fluxurile tehnologice cele mai potrivite şi rezultatele ce se pot obţine. Ca urmare a acestor cercetări, s-a construit la Iacobeni o instalaţie de preparare care a intrat în funcţiune.

2. *Cercetările pentru îmbunătăţirea tehnologiilor instalaţiilor în funcţiune* s-au efectuat atît în laborator cît şi în diverse uzine de preparare, căutîndu-se noi soluţii pentru mărirea extracţiilor de substanţe utile. Astfel, s-a studiat fluxul tehnologic al instalaţiei de flotaţie a grafitului de la Baia de Fier, propunîndu-se modificarea circuitelor şi a reţetelor de reactivi, modificări care în laborator au dat rezultate bune. S-a studiat cu rezultate pozitive posibilitatea separării plumbului de cupru din concentratele colective de la Baia Sprie.

La instalaţia de la Gurabarza s-a studiat de asemenea cu rezultate pozitive problema îmbunătăţirii fluxului prin introducerea hidrocicloanelor, pentru îngroşarea tulburelilor de la şteampuri şi înlocuirea concentrării pe mese cu flotaţia. Cercetări laborioase au fost întreprinse în legătură cu îmbunătăţirea fluxului tehnologic de preparare a caolinului de la Aghireş. Datele de cercetare au stat la baza proiectării instalaţiei noi de la Aghireş, care se află în construcţie.

Importante îmbunătăţiri s-au adus instalaţiilor de preparare din regiunea Baia Mare, prin activitatea sectorului de cercetări de la Baia Mare şi prin contribuţia dată de cadrele tehnice ale trustului şi întreprinderilor.

Cercetările efectuate de Laboratorul de preparare de la Gurabarza în instalaţia de la Baia de Arieş au permis îmbunătăţirea sensibilă a rezultatelor flotaţiei, în special în privinţa separării Pb—Zn.

Alte cercetări au avut drept scop îmbunătăţirea metodelor de calcul al indicilor tehnologici ai instalaţiilor de preparare ; pe baza acestor studii, discutate pe larg într-o consfătuire ASIT, s-au elaborat normele de calcul al indicilor.

3. *Cercetările pentru introducerea de metode, utilaje şi reactivi noi în tehnica preparării* au avut obiective variate şi importante.

Astfel, s-a studiat metoda de concentrare în suspensii grele, stabilindu-se metodologia de cercetare şi determinîndu-se caracteristicile suspensiilor. S-au obţinut rezultate interesante în cercetări aplicînd această metodă la unele minereuri neferoase, ca cele de la Capnic, Ruşchiţa, Herja, la minereurile de fier de la Teliuc, la calcarele baritifere de la Somova. De exemplu, cercetările făcute la Academia R.P.R., în laborator, cu minereul de la Capnic au arătat că este posibilă separarea într-o suspensie de galenă (concentrat de flotaţie de la Capnic) cu greutatea specifică de 2,8 g/cm^3 a minereului sfărîmat la 20—23 mm. Prin această metodă se poate îndepărta din minereul brut o cantitate de 33—36% ca steril, cu pierderi minime de metal (circa 3% pentru Pb şi 5% pentru Zn). Aceste rezultate au fost confirmate la scară de laborator şi pilot şi de încercările făcute de ICEPROM. Aplicarea practică a acestor cercetări ar permite mărirea capacităţii de prelucrare a actualei instalaţii de flotaţie cu aproximativ 50%. Rezultate asemănătoare, verificate şi la scară pilot într-o instalaţie cu mers continuu, au fost obţinute şi cu minereul de la Herja.

Cercetările asupra minereului de fier de la Teliuc au arătat că, tratînd în suspensii grele cu densitate de 2,9 g/cm^3 minereuri sărace, cu 20% Fe, se pot obţine preconcentrate de aceeaşi calitate cu minereul ce se prelucrează în prezent în furnale. Aceasta permite exploatarea şi a zonelor mai sărace din zăcămînt care constituie rezerve importante. În curînd urmează să fie pusă în func-

țiune o instalație cu o capacitate de aproximativ 300 t. minereu pe zi. Suspensia se realizează și aici cu concentrat de galenă de la flotația Ruschița.

Încercări de laborator au fost făcute și pentru concentrarea în suspensii grele a minereurilor de mangan din Bucovina. Ele au condus la rezultate concludente și pozitive pentru sorturile de oxizi și halde, dînd chiar produse finite. Astfel, din minereul brut de oxizi, cu 23—25% Mn, 13—15% Fe și 32—34% SiO_2 se obțin concentrate cu 33—36% Mn, 15—17% Fe și 15—18% SiO_2, cu recuperări în metal de 75%. Din materialul de halde, cu conținuturi de 13—15% Mn, 10—12% Fe și 50—55% SiO_2, s-au obținut concentrate cu 30—32% Mn, 13—15% Fe și 20—22% SiO_2, cu recuperare în Mn de 70—75%.

Pentru calcarele baritifere de la Somova, s-a încercat preconcentrarea în suspensie de ferosiliciu. Rezultatele au fost foarte bune, obținîndu-se dintr-o rocă cu 15—20% SO_4Ba preconcentrate cu 40—50% SO_4Ba, care pot fi prelucrate mai departe prin flotație, împreună cu porțiunile bogate ale zăcămîntului.

O metodă modernă și economică studiată pentru prima dată în țara noastră de către Institutul de cercetări miniere este concentrarea în jgheaburi elicoidale. Această metodă a fost aplicată cu rezultate bune la prepararea nisipurilor aluvionare de pe Valea Argeșului, precum și în cercetările pentru valorificarea metalelor prețioase din nisipurile de haldă de la Gurabarza. Cu ajutorul jgheaburilor elicoidale se obține o preconcentrare a mineralelor grele într-un produs cantitativ redus, eliminîndu-se cea mai mare parte a materialului sub formă de steril. Operația este foarte avantajoasă din punct de vedere economic și permite aplicarea de metode de concentrare mai costisitoare asupra unor cantități reduse de preconcentrat.

În cazul unor nisipuri aluvionare, prelucrînd cu ajutorul jgheaburilor elicoidale materialul mărunt (sub 0,75 mm) în care se află concentrate mineralele grele (conținutul în TiO_2 al acestui material fiind de circa 1%) se obține un preconcentrat de ilmenit cu un conținut de peste 10% TiO_2. Pe lîngă ilmenit, concentratul mai conține : granați, staurolit și zircon. Din acest preconcentrat se separă apoi mineralele între ele, prin separare electrostatică, magnetică și flotație, obținîndu-se concentrate de ilmenit, cu peste 42% TiO_2.

Aplicarea preconcentrării cu igheaburi elicoidale la nisipurile sterile de la Gurabarza, în încercări la scară pilot, a permis obținerea unui preconcentrat de sulfuri aurifere în greutate de 24% din toată masa de material. Tratînd mai departe acest preconcentrat pe mese oscilante, se obține un concentrat bogat în sulf (37% S), cu conținuturi de 9—10 g/t aur, recuperarea în aur fiind de aproximativ 55%, iar în sulf de 72%.

Problema introducerii hidrocicloanelor în preparare a fost și este și în prezent studiată cu multă atenție datorită avantajelor deosebite pe care le prezintă aceste aparate.

Aplicarea hidrocicloanelor în preparare se poate face cu trei scopuri :

— ca aparate de clasare, putînd fi introduse în circuitele de măcinare umedă a minereurilor ;

— ca aparate de îngroșare a tulburelilor ;

— ca aparate de concentrare sau preconcentrare. Cercetările întreprinse de mai mulți ani în această problemă au abordat toate aceste linii.

Astfel, încă din anul 1950—1951 primele cercetări de aplicare a hidrocicloanelor în R.P.R. au fost pe linia de concentrare, utilizîndu-le pentru recuperarea baritei din noroaiele de foraj uzate. Aceste noroaie conțin o mare cantitate de barită impurificată cu miluri și argile. Datorită diferenței de greutate specifică între barită și impurități și diferenței de granulometrie, prin hidrociclonare se realizează o concentrare importantă a baritei în produsul îngroșat al hidrociclonului, obținîndu-se o recuperare de 60—70% a baritei, produsul obținut putînd fi utilizat din nou la îngreunarea noroiului de foraj.

Ca aparate de îngroșare a tulburelilor din instalațiile de preparare, hidrocicloanele au fost introduse la scară industrială la uzina de la Gurabarza, între operațiile de amalgamare pe mese și flotație, pentru reducerea diluției de la 15—20 : 1 pînă la 3—4 : 1. Funcționarea acestui sistem a decurs cu pierderi reduse de metale. Tot la această uzină s-au făcut încercări de îngroșare prin hidrociclonare a tulburelii sterile ce părăsește uzina.

Combinînd în această problemă îngroșarea în hidrocicloane cu limpezirea suprascurgerii, cu ajutorul floculanților, s-au obținut rezultate remarcabile. Pe baza experienței cîștigate la Gurabarza, hidrocicloanele ca aparate de îngroșare au fost introduse și în fluxul instalației de preparare a minereurilor aurifere de la Zlatna.

Utilizarea hidrocicloanelor ca aparate de clasare a fost studiată atît în laborator cît și la scară pilot. Pe baza acestor studii hidrocicloanele au fost introduse în tehnologia instalației de preparare proiectată pentru minereul de la Muncelul Mic, unde este necesară o măcinare foarte înaintată (100—200 och/țol). Hidrociclonul este plasat ca aparat de clasare finală în treapta a doua de măcinare în circuit închis cu a doua moară cu bile. Încercări la scară industrială au fost făcute în ultimul timp pentru introducerea hidrocicloanelor ca aparate de clasare la instalațiile Săsar, Toroiaga, Burloaia, Bălan.

În vederea rezolvării problemelor de valorificare a minereurilor sărace și fin concrescute de fier, s-a studiat aplicarea unor procedee noi ca : peletizarea minereurilor și concentratelor fine și prăjirea magnetizantă a minereurilor de fier. Cercetările de laborator au dus la concluzii interesante și în prezent ele sînt continuate la scară pilot.

În ce privește prăjirea magnetizantă, scopul acestei operații este de a mări susceptibilitatea magnetică a mineralelor de fier, astfel încît ele să poată fi apoi ușor separate de sterile prin tratarea în separatoare magnetice, după o sfărîmare convenabilă. Operația de prăjire magnetizantă prezintă probleme destul de delicate, întrucît condițiile în care se realizează, și în special temperatura de lucru și compoziția gazelor din cuptor, depind în foarte mare măsură de compoziția minereurilor. Aceste condiții au fost stabilite minuțios în cazul cuptoarelor rotative cu încălzire indirectă, pentru diferite categorii de minereuri de fier : carbonați, hidroxizi sau oxizi nehidratați. Controlul prăjirii s-a realizat prin urmărirea creșterii susceptibilității magnetice a produselor prăjirii, cu ajutorul unei balanțe speciale, sau prin separarea produselor magnetice obținute cu un analizor magnetic.

Prin aplicarea prăjirii magnetizante și a concentrării magnetice, s-au obținut în laborator următoarele rezultate :

— din minereu de carbonați de la Teliuc cu 22% Fe, s-au obținut concentrate cu 50—53% Fe, 9—10 SiO_2 și 14—15% CaO+MgO, cu recuperare în fier de 82% ;

— dintr-un minereu de oligist de la Iulia, cu 19—20% Fe s-a obținut un concentrat cu 40% Fe, 18—20 SiO_2 și 17—18% CaO+MgO, recuperarea în fier fiind de 78—80% ;

— din argilele limonitice de la Moneasa, cu 22—23% Fe și 5—10% Mn, s-au obținut concentrate cu 35—40% Fe și 5—10% Mn, cu recuperări în fier de 70—80% și în mangan de 45—60%.

În cazul minereurilor de fier fin concrescute este avantajoasă aplicarea metodei de prăjire în pat fluidizat, care, datorită productivității mari a cuptorului, este foarte economică. Cercetări în această direcție au fost inițiate în cadrul Institutului de Cercetări Miniere încă din anul 1957 și în ultimul timp s-a trecut la studierea metodei la scară pilot.

Cercetările nu s-au limitat numai la prăjirea minereurilor de fier ci s-au extins și la alte domenii, cum sînt : prăjirea piritelor fine, uscarea concentratelor de flotație a baritei etc.

În vederea înlăturării dificultăților de prelucrare a produselor foarte mărunte ale preparării minereurilor fin concrescute, s-au inițiat cercetări de laborator pentru aplicarea „peletizării" la aceste materiale. Peletizarea este o aglomerare la rece a materialelor, prin rulare mecanică. Rezultatele sînt în funcție de numeroase condiții, printre care citățm : granulometria și umiditatea produsului, viteza de rulare și eventualul conținut sau adaos de lianți (bentonită, argilă).

O operație poate fi condusă astfel încît să se obțină pelete de dimensiuni mici, care să fie apoi aglomerate în mod obișnuit (pe bandă), sau pelete mari, care să sufere numai o prăjire pentru mărirea rezistenței lor, înainte de a fi introduse în furnal. S-au obținut rezultate de laborator deosebit de interesante cu minereul mărunt de Krivoi Rog, cu unele concentrate de la flotația minereurilor de mangan, cu magnetită de la Ocna de Fier.

Problema introducerii de reactivi noi de flotație în instalațiile noastre a constituit o preocupare importantă a cercetătorilor și a căpătat o dezvoltare accentuată în ultimul timp prin înființarea în cadrul Institutului de cercetări miniere a unui laborator special pentru studierea și sinteza reactivilor. Cercetările s-au soldat pînă în prezent cu unele rezultate pozitive. Astfel, în domeniul spumanților, încă de acum zece ani a fost găsită posibilitatea înlocuirii cu succes a uleiului de pin importat cu fenol brut de petrol.

În prezent se urmărește posibilitatea valorificării unor uleiuri de conifere obținute prin extracția și distilarea uleiurilor din diferite specii de conifere, precum și utilizarea unor produse secundare de la sinteza terpineolului, produse denumite de producători „cineoli".

O altă categorie de reactivi asupra cărora a fost îndreptată atenția cercetătorilor a fost aceea a unor spumanți cu proprietăți colectoare, utilizați în flotația mineralelor oxidice sau a celor nemetalifere. Pe această linie s-a introdus în cercetări săpunul sulfatic, un produs obținut ca reziduu la fabricarea celulozei prin procedeul sulfat. El a fost utilizat și recomandat ca reactiv pentru purificarea feldspatului prin flotație, operație prin care se reduce conținutul de Fe_2O_3 în feldspat de la 0,4—0,5% la circa 0,15—0,17%. Aceste rezultate au fost obținute atît în laborator cît și la scară pilot. Săpunul sulfatic s-a dovedit a fi un reactiv eficace și pentru flotația unor minereuri de mangan, fie singur, fie în amestec cu petrol oxidat. De exemplu, în cazul unor carbonați de mangan, s-au obținut cu săpun sulfatic concentrate cu 30% Mn, cu recuperări de 87%, plecînd de la un material cu 20—22% Mn. În cazul unor șisturi manganifere cu oxizi de mangan, s-au obținut concentrate cu 33—34% Mn și 15—20% Fe cu recuperări de 60—67% în mangan, plecînd de la material cu 14% Mn și 12,5% Fe.

Tot în vederea flotației minereurilor de fier și mangan, s-a studiat posibilitatea de a obține unele produse oxidate de petrol, ca : petrol lampant oxidat, parafină oxidată, petrolatum oxidat etc., cunoscute din literatura sovietică drept reactivi specifici pentru minereurile de fier și mangan.

Dintre aceste produse realizate în laboratorul Institutului de cercetări miniere, rezultate favorabile a dat petrolul lampant oxidat cu indici de aciditate de 40 și 80—82 mg KOH/g, cu care s-au obținut concentrate cu 27—28% Mn, cu recuperări de peste 80%, din minereuri de oxizi cu 16% Mn. Prin reflotări se obțin concentrate cu 33—34% Mn, cu recuperări de 60—67%.

O realizare importantă în domeniul reactivilor este sinteza cetil-sulfatului de sodiu, reactiv specific pentru flotația baritei. În prima etapă s-a stabilit tehnologia de preparare a acestui reactiv pe bază de alcool cetilic pur (provenit din import), cu care s-a putut realiza în cele mai bune condiții și cu cele mai bune rezultate flotația baritei. În etapa

a doua s-a stabilit tehnologia de fabricație a cetilsulfatului de sodiu din materii prime indigene, pe bază de alcooli superiori obținuți din nesaponificabilul II de la oxidarea parafinei pentru acizi grași. Rezultatele obținute cu acest reactiv sînt comparabile cu cele realizate cu reactivul importat, după cum urmează :

Reactivi	Consum, g/t	Conținut în original, % SO_4Ba	Concentrat		
			%	C %	m %
Alcool cetilic import	1 300				
Silicat de Na	1 400	51—52%	47—49	94—95	85—87
Alcooli superiori indigeni	800				
Silicat de Na	4 000	51—52%	49—50	91—92	86—87

O serie de cercetări au urmărit introducerea xantaților superiori în flotațiile noastre, în vederea îmbunătățirii rezultatelor tehnologice. În această direcție s-a stabilit tehnologia de fabricație pentru următorii xantați superiori, produși din alcooli chimic puri : propilic, isopropilic, butilic, isobutilic, amilic, isoamilic. Xantații produși au fost încercați, pentru stabilirea comportării lor în comparație cu xantatul etilic, la flotația unora din minereurile noastre. Încercările au arătat că utilizarea xantaților superiori, în special în cazul minereurilor dificile, poate îmbunătăți sensibil indicii preparării. Consumurile de colector sînt mult mai mici ; se remarcă însă o selectivitate ceva mai redusă datorită puterii colectoare mai mari.

De exemplu, folosirea xantatului butilic la flotația piritei din minereul de la Burloaia a dus la creșterea extracției de pirită cu circa 8%, la un consum mai redus de xantat cu 25% față de xantatul etilic. În cazul flotației semidiferențiale a minereului complex de la Leșul Ursului s-a constatat că, la același conținut al concentratelor, rezultatele se îmbunătățesc cu creșterea lanțului hidrocarbonat al xantatului. Această îmbunătățire se manifestă atît prin creșterea extracției în metale (pînă la 5% pentru Pb, între xantat etilic și xantatul amilic), cît și prin scăderea consumului de reactivi (consumul de xantat amilic fiind mai puțin de jumătate din consumul de xantat etilic). În cazul flotației diferențiale de la Leșul Ursului a dat rezultate bune, în privința extracțiilor de plumb și cupru, xantatul butilic.

În vederea evitării importului, s-a încercat fabricarea xantaților butilic, isoamilic și de fusel din alcoolii tehnici respectivi găsiți în țară. S-a stabilit tehnologia lor de fabricare, fiind în curs de încercare în flotație, în fază de laborator. Sortimentele de xantați superiori urmează să fie completate și încercate în preparare, pe măsură ce industria noastră chimică va produce și alți alcooli (isopropilic, isobutilic, heptilic).

Trebuie menționate, în fine, preocupările din ultimul timp pentru obținerea unor reactivi floculanți de mare eficacitate, care ar contribui într-o măsură foarte mare la rezolvarea unor probleme dificile de preparare. În Laboratorul de reactivi al Institutului de cercetări și proiectări miniere s-a studiat cu rezultate foarte bune posibilitatea obținerii de floculanți.

Unii dintre acești floculanți produși s-au dovedit foarte eficace în flocularea tulburelilor de la Baia de Arieș, Gurabarza, Lupeni. Astfel, utilizarea floculantului Florom al Institutului de cercetări și proiectări miniere a mărit viteza de limpezire a tulburelii de la uzina Gurabarza de 5—6 ori, față de limpezirea fără floculant. La fel, în cazul tulburelilor diluate, rezultate după hidrociclonarea minereului aurifer de la Baia de Arieș, floculantul Florom a mărit viteza de limpezire de 4—6 ori, dînd rezultate chiar superioare floculanților străini.

În prezent sînt inițiate cercetări pentru obținerea unor floculanți pe alte baze decît poliacrilamide (anume pe bază de săruri cuaternare de amoniu polimerizabile).

4. Referindu-ne acum la *cercetările fundamentale*, trebuie să observăm că o parte din lucrările privitoare la introducerea de metode și reactivi noi, menționate mai înainte, prezintă pronunțate aspecte cu caracter de cercetare fundamentală.

Cercetări cu caracter net fundamental s-au executat, în cadrul Academiei R. P. R., în domeniul cineticii flotației. Importanta contribuție științifică adusă prin aceste cercetări rezultă și din recenziile și aprecierile făcute asupra lor în revistele și lucrările străine recent apărute.

Alte cercetări importante cu caracter fundamental au condus la stabilirea unei metode de calcul al capacității mașinilor de măcinare și totodată la stabilirea unei metode de dimensionare a acestor mașini.

Cercetările efectuate în cadrul fostului Institut de Mine din București asupra legăturii dintre fenomenele principale ce se produc în flotație și căldura de udare a mineralelor în soluții de reactivi reprezintă o valoroasă contribuție românească în domeniul bazelor științifice ale flotației.

Cu toată importanța acestor cercetări fundamentale nu ne vom opri asupra lor în cadrul acestui referat, întrucît aceste lucrări au apărut în publicațiile Academiei R.P.R. și cele mai importante au fost prezentate în rezumat într-un articol din Revista Minelor.

În prezentul articol nu a fost posibil să menționăm decît cîteva din numeroasele cercetări executate în ultimii ani.

Din analiza activității de cercetare în domeniul preparării se desprind o serie de constatări.

S-au realizat progrese în ceea ce privește dotarea cu utilaje de cercetare și formarea de cadre de cercetători. Ca urmare, capacitatea de cercetare

este astăzi mai mare decît în primii ani după naționalizare. Domeniile de cercetare s-au extins tot mai mult, în așa fel încît astăzi sîntem în măsură să abordăm cercetări în toate domeniile preparării.

Dotarea în ultimii ani cu stații-pilot complexe a permis verificarea pe scară mai mare a cercetărilor de laborator și determinarea datelor de proiectare mai certe.

Nivelul științific la care au fost executate studiile a crescut continuu. Unele studii aplicate nu au fost cu nimic mai prejos din punct de vedere al metodelor folosite și rezultatelor obținute (Altîn Tepe, Baia de Arieș), față de studiile executate pe aceleași minereuri în URSS.

În unele cazuri însă, termenele scurte care s-au impus cercetătorilor nu au permis aprofundarea științifică a aspectelor întîlnite.

În privința cercetărilor fundamentale, activitatea în acest domeniu este cu mult mai redusă ca volum, față de aceea din domeniul cercetărilor aplicate și față de nevoile reclamate de dezvoltarea viitoare a tehnicii preparării în țara noastră. Organizațiile de cercetare și-au consacrat aproape întreaga lor capacitate de lucru pentru rezolvarea problemelor impuse de nevoile imediate ale producției, amînînd abordarea cercetărilor fundamentale. Dată fiind importanța cercetărilor cu caracter fundamental, care conduc la realizarea celor mai importante progrese în tehnică, este neapărat necesară dezvoltarea acestor cercetări. Întrucît institutele de cercetări departamentale, trebuind să facă față problemelor, adesea foarte urgente, reclamate de producție, nu pot asigura rezolvarea importantelor probleme de preparare cu caracter fundamental care se pun astăzi, este necesară dezvoltarea organizației de cercetări fundamentale de preparare a Academiei R.P.R.

Pentru a putea aduce la îndeplinire, în condiții optime, directivele trasate prin documentele de partid, care prevăd o dezvoltare deosebită a industriei preparării la toate substanțele minerale utile, și, totodată, aplicarea în instalațiile de preparare a tehnicii celei mai înaintate, activitatea de cercetare va trebui intensificată și dezvoltată în toate domeniile preparării.

Cercetările vor trebui orientate astfel încît să asigure în primul rînd rezolvarea eficientă și economică a problemelor de producție care se vor pune în țara noastră și care se pot grupa în două categorii principale :

1. Stabilirea de tehnologii pentru minereurile noi ce vor trebui valorificate.

2. Perfecționarea tehnologiilor la instalațiile în funcțiune.

Referindu-ne la prima categorie de probleme, trebuie să menționăm că în afară de o dezvoltare importantă a sectorului de minereuri neferoase și feroase, este de prevăzut o mare dezvoltare a sectorului de metale rare, precum și a sectorului de minerale și roci nemetalifere. Aceasta avînd în vedere nu numai importanța industrială mereu crescîndă a acestor produse ci și zăcămintele de care dispunem și care pînă în prezent au fost valorificate în măsură prea redusă, precum și perspectivele de descoperire de noi zăcăminte de acest fel.

În ce privește problemele legate de perfecționarea tehnologiei la instalațiile în funcțiune, ele se vor impune datorită dezvoltării tehnicii, care creează în mod continuu metode și mijloace tot mai eficiente și economice de valorificare, precum și necesității de a îmbunătăți indicii, de a reduce prețul de cost și de a valorifica cît mai complet toate substanțele utile din produsele miniere brute.

Rezolvarea problemelor de producție prin soluții optime și corespunzătoare nivelului tot mai înalt al tehnicii impune orientarea de studii și cercetări și în următoarele direcții, care prezintă aspecte cu pronunțat caracter fundamental :

a) cercetări pentru găsirea și introducerea de metode și tehnologii noi de preparare ;

b) cercetări pentru introducerea de utilaje noi ;

c) studii pentru introducerea, găsirea și fabricarea în țară de reactivi noi ;

d) cercetări științifice fundamentale pentru dezvoltarea bazelor teoretice ale proceselor de preparare interesînd practica.

Studiile pentru găsirea și introducerea de metode și tehnologii noi de preparare sînt necesare pentru stabilirea domeniilor, condițiilor și limitelor de aplicare ale fiecărei metode noi, precum și pentru lărgirea posibilităților de aplicare și pentru perfecționarea metodelor.

Nu se pot prevedea în momentul de față metodele noi care vor apărea în viitor. Pe baza stadiului actual al tehnicii preparării și al cercetărilor care se desfășoară în străinătate, se pot indica însă domeniile de cercetare privind metodele noi care sînt în prezent de un deosebit interes pentru țara noastră.

Astfel, va trebui cercetată în continuare metoda de concentrare în suspensii grele, pentru a fi aplicată la preconcentrarea minereurilor neferoase și feroase sărace, făcînd valorificarea lor mai economică. Va trebui extins domeniul de aplicare a acestei metode și la material mărunt, folosind hidrocicloane cu medii dense sau alte procedee.

Metoda de concentrare în jgheaburi elicoidale are de asemenea perspective largi de utilizare, în special pentru tratarea aluviunilor cu metale rare, a haldelor, a sterilelor actualelor instalații de preparare etc.

Cercetările pentru introducerea hidrocicloanelor în instalațiile de preparare vor trebui continuate în viitor. Pentru lămurirea numeroaselor aspecte ale hidrociclonării, a condițiilor de funcționare, a tuturor posibilităților și a limtelor de aplicare etc. vor trebui întreprinse în acest domeniu cercetări științifice cu caracter fundamental.

Zetajul cu înaltă frecvență va putea să-și găsească aplicare și în cazul minereurilor neferoase pentru concentrarea materialului mărunt. De asemenea, va trebui studiată concentrarea pneumatică în special în vederea introducerii ei la unele minerale nemetalifere, aluviuni etc.

Numeroase metode speciale de flotație trebuie mai adînc studiate cu scopul de a rezolva pro

bleme dificile sau de a reduce costul preparării. Ne referim printre altele la flotația diferențială a mineralelor nemetalifere, flotația sărurilor de potasiu și sodiu, flotația în etape, flotația colectivă urmată de flotația diferențială a concentratului, cu sau fără desorbția colectorilor, flotația granulară etc.

Separarea electrostatică va trebui să facă obiectul unor cercetări viitoare pentru introducerea ei la numeroase minereuri ca, de exemplu, cele de metale rare, minerale nemetalifere, ca metodă de purificare a unor concentrate etc.

Va trebui studiată îmbunătățirea unor procese de preparare prin aplicarea ultrasunetelor, pornind de la rezultatele cercetărilor întreprinse în străinătate.

O atenție deosebită trebuie să se dea valorificării complexe a produselor miniere brute, în special pe linia extracției elementelor rare însoțitoare.

Este de prevăzut dezvoltarea mai accentuată în viitor a tendintelor actuale de a folosi în unele cazuri tehnologii complexe, cuprinzînd operații de preparare intercalate în fluxuri metalurgice sau vice-versa, mai ales pentru minereuri neferoase complexe cu asociații fine.

În vederea introducerii automatizării în instalațiile de preparare, este necesară studierea și experimentarea diverselor dispozitive de control și reglare automată a principalilor parametri ai proceselor de preparare.

În domeniul reactivilor de flotație vor trebui continuate cercetările pentru îmbunătățirea calității puținilor reactivi care se folosesc în prezent, cît și pentru lărgirea sortimentului cu noi reactivi. Aceste cercetări prezintă un interes cu atît mai mare cu cît dispunem de numeroase materii prime care pot sta la baza fabricării reactivilor.

În afară de cercetările menționate mai sus, care prezintă și aspecte cu caracter fundamental, vor trebui efectuate și cercetări fundamentale speciale pentru aprofundarea bazelor teoretice ale diferitelor procese de preparare ca : sfărîmarea, măcinarea, flotația, concentrarea prin diferite metode etc., pentru explicarea lor științifică, pentru stabilirea legilor care le guvernează și pentru extinderea domeniului de aplicare în practică.

Aceste cercetări sînt calea cea mai sigură pentru perfecționarea diferitelor metode și stabilirea regulilor care ghidează găsirea soluțiilor problemelor ce se pun în practică, evitînd empirismul și multe încercări și cheltuieli inutile.

În acest domeniu va trebui să se aplice cele mai moderne metode de cercetare apărute, printre care folosirea izotopilor radioactivi, folosirea aparatelor de filmare rapidă, aplicarea statisticii matematice etc. și alte metode ce vor apărea în viitor.

În rezolvarea problemelor fundamentale un rol important revine Academiei R.P.R. care, dezvoltînd formația de cercetări de preparare, va putea asigura rezolvarea unor importante probleme reclamate de ridicarea nivelului tehnicii preparării în țara noastră.

Pentru rezolvarea în condiții optime a unor probleme de preparare este necesară o colaborare strînsă cu alte sectoare de cercetări științifice sau de activitate tehnică.

De asemenea, este necesară o utilizare mai largă a posibilităților oferite de CAER în ceea ce privește informațiile și schimbul reciproc de documentație asupra cercetărilor efectuate.

O atenție mult mai mare ca în trecut trebuie acordată problemei urmăririi aplicării în practică a rezultatelor cercetărilor.

O serie întreagă de măsuri de mare importanță pentru îmbunătățirea cercetărilor științifice și pentru o organizare mai rațională a lor, sînt prevăzute în Hotărîrea Consiliului de Miniștri nr. 1049/1957. Aplicarea neîntîrziată și în totalitatea lor a dispozițiunilor acestei Hotărîri prezintă cel mai mare interes pentru ridicarea eficienței și nivelului activității de cercetare și pentru stimularea muncii cercetătorilor noștri.

Bilanțul realizărilor din ultimii zece ani în activitatea de cercetare în domeniul preparării și condițiile tot mai favorabile desfășurării acestei activități, create de regimul democrat-popular, îndreptățesc cele mai optimiste prevederi pentru viitor. Sîntem convinși că cercetătorii noștri vor depune tot efortul lor creator pentru a îndeplini cu cinste importantele lor sarcini, conștienti fiind că în felul acesta își dau contribuția lor la construcția socialismului în patria noastră.

Ing. Ion Oprişor şi ing. Andrei Balkany

Realizările şi perspectivele de valorificare prin preparare a substanţelor minerale nemetalifere

CZ. 622.7:622.36

Caracteristic pentru grupa substanţelor nemetalifere, spre deosebire de cele metalice, este că posibilităţile de valorificare în industrie sînt strîns legate de calităţile originale ale materiei prime minerale. Dacă în cazul minereurilor metalifere, pornind de la un conţinut metalic acceptabil din punct de vedere economic, este în general posibil ca prin procedee de preparare, mai mult sau mai puţin complicate, să se obţină concentrate valorificabile, în cazul substanţelor nemetalifere eficacitatea preparării mecanice este mult mai limitată, fiind puternic influenţată de structura rocii şi de natura şi modul de asociere al substanţei utile cu impurităţile.

Pe plan mondial, pînă în ultimul timp, rezervele de substanţe nemetalifere cunoscute erau relativ mari în raport cu necesităţile industriei, astfel că a fost încă posibil ca industria minieră să se orienteze în bună parte spre exploatarea zăcămintelor de calitate superioară. În felul acesta procedeele de preparare mecanică se rezumau doar la operaţii simple, al căror scop principal era să-i imprime produsului caracteristicile fizice impuse de industria consumatoare şi numai în al doilea rînd să-i îmbunătăţească conţinutul chimico-mineralogic.

Prin creşterea consumului de substanţe nemetalifere, determinat în deosebi de lărgirea domeniilor de utilizare a acestora, au devenit din ce în ce mai necesare dezvoltarea şi perfecţionarea procedeelor de înnobilare, în acest sens obţinîndu-se o serie de rezultate favorabile.

Ţara noastră dispune de rezerve de substanţe nemetalifere suficiente în raport cu necesităţile interne, iar gama de sortimente este destul de largă.

Faţă de situaţia existentă în regimul trecut, în regimul democrat-popular s-au realizat progrese însemnate în domeniul exploatării, dar mai ales al preparării substanţelor nemetalifere.

Dacă înainte de război existau în ţara noastră doar cîteva instalaţii rudimentare de preparare, s-a ajuns în anii puterii populare ca pentru cea mai mare parte din minereurile nemetalifere să fie date în funcţiune instalaţii de preparare cu tehnologii mult mai avansate şi avînd asigurate condiţii de muncă superioare.

Este important să menţionăm că utilajele care alcătuiesc instalaţiile de preparare realizate au fost în totalitatea lor proiectate şi construite în ţară, ceea ce constituie o realizare deosebit de importantă a industriei noastre constructoare de maşini. Astfel, printre altele, s-au realizat mori tubulare cu bile, mori cu role, mori cu ciocane, clasoare pneumatice, multicicloane, filtre cu saci, granulatoare conice, filtre electroosmotice, filtre-presă etc.

Cu toate acestea, realizările înregistrate pînă în prezent nu sînt încă în măsură să asigure realizarea, mai ales sub aspect calitativ, a producţiei de substanţe nemetalifere la nivelul exigenţelor industriei. Dacă se ia în considerare că în acest domeniu există posibilităţi de extindere a debuşeului şi pe piaţa externă, este cu atît mai indicat ca problemelor de preparare să li se dea o importanţă deosebită.

În cele ce urmează se va face o analiză succintă a realizărilor obţinute pînă în prezent în privinţa preparării substanţelor nemetalifere importante din R.P.R. şi a perspectivelor care se întrevăd pentru îmbunătăţirea tehnologiilor actuale, în funcţie de condiţiile impuse de industriile consumatoare.

Caolinul

Zăcămintele de caolin din ţară care se exploatează în prezent sînt cele de la Aghireş (regiunea Cluj), de la Harghita (regiunea Autonomă Maghiară) şi cele de argilă caolinoasă din regiunea Constanţa.

Caolinul constituie materia primă de bază pentru industria ceramică. Proprietăţile sale speciale de plasticitate, culoare albă, refractaritate mare, conţinut relativ redus de oxizi minerali melanocraţi, îl fac propice industriei porţelanului, pieselor electroceramice şi întregii game a produselor de ceramică fină şi brută.

Între consumatorii importanţi de caolin se mai numără industria hîrtiei, unde se întrebuinţează ca material de umplutură, şi industria cauciucului, unde e folosit ca ingredient activ. Este o materie primă importantă la fabricarea ultramarinului, iar sorturile inferioare (din Dobrogea) se folosesc pentru uzuri casnice.

Condiţiile de calitate pe care le pun aceşti consumatori, în deosebi industria ceramică, sînt :

— conţinutul cît mai ridicat în caolinit şi cît mai redus în Fe_2O_3 ;

— fineţea materialului de cel puţin 60 microni, reziduul pe sita de 0,06 mm trebuind să nu depăşească 1—2% ;

— culoarea cît mai albă, să nu prezinte decît o nuanţă uşoară şi uniformă spre galben-crem ;

— plăsticitatea ridicată şi contracţia la uscare mică.

Standardele în vigoare prevăd două-trei calităţi, în funcţie de conţinutul de caolinit şi oxizi metalici, precum şi de textură. Limitele admise sînt cuprinse între min. 60—80% caolinit ; max. 20—35% cuarţ ; max. 0,7—1,5% Fe_2O_3 ; max. 0,7—1% TiO_2 ; max. 0,9—1,6% grăunţi mai mari de 0,09 mm.

Alţi consumatori impun numai condiţii de fineţe şi grad de alb. De aceea şi argilele caolinoase din regiunea Constanţa pot avea o largă utilizare dacă se îndepărtează grăunţii minerali mai mari de 40—60 microni şi se procedează la albirea substanţei minerale utile.

Dezvoltarea tehnologiei de preparare trebuie să se îndrepte însă spre realizarea calităţilor superioare de caolin utilizabile în industria ceramică fină şi electro-ceramică.

Procesul tehnologic de preparare în instalaţia actuală, constă din următoarele operaţiuni principale (fig. 1) :

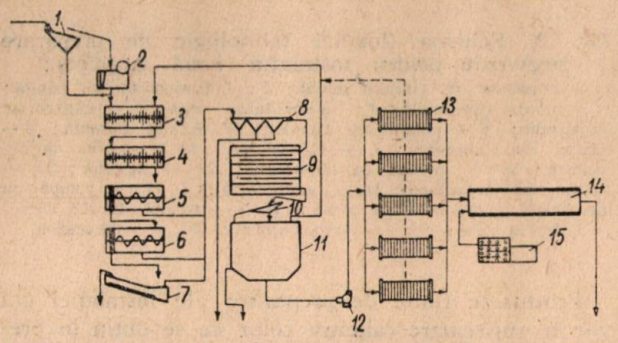


Fig. 1. Schema fluxului tehnologic actual de preparare a caolinului Aghireş :

1 — ciur ; *2* — concasor cu fălci ; *3—4* — dezintegrator cu bare ; *5—6* — spălător cu spirală ; *7* — clasor mecanic cu greblă ; *8* — clasoare hidrogranitice ; *9* — jgheaburi cu şicane ; *10* — sită vibrantă ; *11* — decantor ; *12* — pompă cu membrană ; *13* — filtre presă ; *14* — uscător tunel ; *15* — generator de aer cald.

— sfărîmarea bulgărilor într-un concasor şi dezintegrarea rocii cu ajutorul a două dezintegratoare cu bare aşezate în serie ;

— separarea parţială a caolinului şi nisipului fin în două spălătoare spirale situate tot în serie ;

— separarea nisipului grob de restul de caolin şi de nisipul mijlociu şi fin într-un clasor mecanic cu greblă ;

— separarea nisipului mediu şi fin în cutii piramidale şi în jgheaburi cu şicane ;

— reţinerea restului de nisip mărunt pînă la 0,09 mm şi a paietelor de mică printr-o sită tambur ;

— decantarea caolinului în bazine, urmată de deshidratarea în filtre-presă a tulburelii îngroşate ;

— uscarea caolinului desecat în uscătoare tunel, folosind ca agent de uscare aerul încălzit.

Prin procedeul aplicat se valorifică nisipul grosier şi de granulaţie medie rezultat la refuzul clasorului mecanic şi caolinul spălat care se livrează sub formă de turte uscate.

Nisipul cuarţos are următoarele caracteristici principale :

— granulaţie de la 1,2 la 0,1 mm ;

— părţi levigabile sub 2%.

Caolinul spălat are compoziţia chimică şi raţională cuprinsă între limitele următoare :

SiO_2	= 52 — 55 %	caolinit	= 80—83 %
Al_2O_3	= 32 — 33,5%	cuarţ	= 12—14 %
Fe_2O_3	= 1,3 — 2 %	feldspaţi + mică	= 2— 2,5%

Instalaţia de la Aghireş, care are o vechime considerabilă nu răspunde cerinţelor moderne ale industriei.

Cercetările executate între anii 1953 şi 1959 s-au axat în principal pe îmbunătăţirea calităţii caolinului şi nisipului, iar în al doilea rînd pe modernizarea procesului tehnologic în vederea măririi rentabilităţii instalaţiei.

Prin aplicarea procedeului de spălare în prezenţa electroliţilor de stabilizare a suspensiei (în cazul de faţă silicat de sodiu) s-a obţinut o separare mult mai avansată a nisipului de caolin chiar la consumuri specifice de apă mai reduse. Dintre avantajele care se prevăd prin această modificare de flux amintim mărirea capacităţii instalaţiei, reducerea conţinutului în părţi levigabile a nisipului spălat, îmbunătăţirea indicilor mai ales în ce priveşte recuperarea de caolin, reducerea conţinutului de nisip fin în caolinul spălat.

În vederea înlocuirii actualelor căzi piramidale şi a jgheaburilor-şicane, în care pierderile de caolin sînt considerabile, s-a experimentat hidrociclonarea tulburelii caolinoase de la revărsarea separatoarelor de nisip spirale şi a clasorului mecanic. Cercetările au condus la rezultate satisfăcătoare, pierderile de caolin în comparaţie cu cele de la jgheaburile cu şicane fiind reduse cu peste 15%.

O altă problemă importantă este aceea a fazei de îngroşare a tulburelii caolinoase, în deosebi ca urmare a introducerii silicatului de sodiu la spălare, care face decantarea şi filtrarea mai dificilă. Cercetările care s-au efectuat în acest sens au urmărit stabilirea unor floculanţi adecvaţi care să conducă la mărirea vitezei de sedimentare a caolinului şi în consecinţă la reducerea suprafeţei totale a bazinelor. Prin utilizarea unui floculant din grupa polizaharidelor denumit carboxilmetilceluloză, s-a realizat accelerarea decantării caolinului de aproape trei ori faţă de cea actuală, precum şi îmbunătăţirea compresibilităţii maxime a pulpei îngroşate.

Nisipul rezultat la refuzul clasorului mecanic conţine grăunţi de dimensiuni cuprinse între 1 şi 0,1 mm, ceea ce îl face neutilizabil în diverse ramuri ale turnătoriei. Cercetările care s-au făcut în acest domeniu au condus la separarea de clase granulometrice strînse corespunzătoare cerinţelor speciale ale siderurgiei.

S-au efectuat de asemenea cercetări pentru deferizarea pe cale chimică a caolinului. În principiu, procedeul — care a dat rezultate optime — constă

din trecerea oxidului de fier de natură limonitică într-un compus solubil al fierului și îndepărtarea acestuia cu apa de spălare.

De asemenea, în problema deshidratării și uscării se vor executa în acest an studii privind producerea caolinului uscat prin procedeul pulverizării termice a tulburelii caolinoase, luînd ca bază de experimentare rezultatele obținute în instalația de la Harghita.

Traducerea în practică a rezultatelor obținute pe linie de cercetare și proiectare va consta în introducerea diverselor modificări în procesul tehnologic al instalației noi.

— Astfel, pentru sfărîmarea bulgărilor de rocă brută se vor utiliza concasoare cu cilindru dințat, care dau rezultate bune pentru materii prime plastice.

— Pentru dezintegrarea umedă a nisipului caolinos se vor folosi aparate complexe de tip Excelsior, cu eficacitate superioară față de utilajele actuale.

— Separarea nisipului de caolin va fi intensificată prin reducerea viscozității pulpei cu ajutorul electroliților de stabilizare.

— Nisipul mijlociu și fin va fi separat din tulbureală în hidrocicloane de mare productivitate, îmbunătățindu-se în același timp randamentul de extracție în caolin.

— O parte din caolin va fi tratat chimic în vederea reducerii conținutului de Fe_2O_3 la limite admise de condițiile standardizate pentru calitatea I.

— Viteza de sedimentare a suspensiei caolinoase va fi accelerată de circa 3 ori față de prezent prin adaos de reactivi de floculare, obținîndu-se totodată o diluție finală mai redusă (circa 1 : 3,5 față de 1 : 5) și implicit creșterea proporțională a capacității de producție a decantoarelor.

— Nisipul rezultat la spălarea rocii brute va fi separat în clase granulometrice strînse în clasoare hidraulice montate în trepte.

Procesul tehnologic al instalației noi va cuprinde următoarele operații (fig. 2) :

Roca brută depozitată în silozuri este sfărîmată în concasoare cu cilindrul dințat, iar apoi transportată la instalația de preparare. Nisipul caolinos se alimentează în aparatul complex, unde are loc dezintegrarea umedă în prezență de electroliți și separarea primară a nisipului de caolin. Produsul de deversare al aparatului, bogat în caolin, trece într-o baterie de hidrocicloane în două trepte, unde are loc separarea nisipului mijlociu și fin antrenat în tulbureală. Suspensia de caolin este tratată chimic cu bioxid de sulf în stare născîndă în vederea reducerii conținutului de fier, după care se decantează pînă la o diluție acceptabilă pentru deshidratare. Desecarea are loc în filtre-presă, iar turtele se usucă în uscătoare-tunel încălzite cu aer cald.

Nisipul grosier de la refuzul aparatului Excelsior și nisipul mijlociu și fin de la evacuarea hidrocicloanelor sînt alimentate într-o baterie de clasoare hidraulice în trepte, unde se obțin clase granulometrice strînse. Nisipul grob peste 0,6 mm — reținut pe o sită vibrantă — și cel fin sub 0,1 mm — separat într-un hidrociclon după clasarea hidrogravitică — sînt eliminate.

Clasele de nisip spălat sînt deshidratate în clasoare mecanice, după care se depozitează separat.

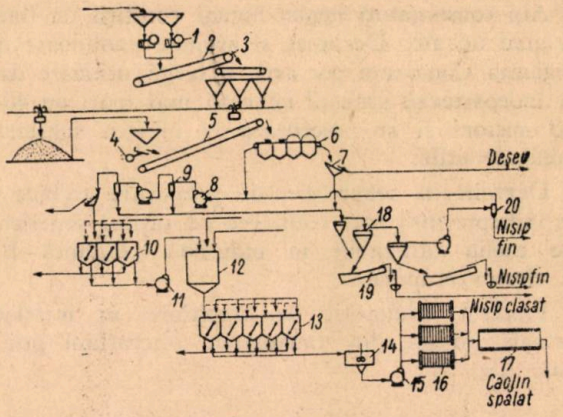


Fig. 2. Schema fluxului tehnologic de preparare prevăzut pentru instalația nouă Arghireș :
1 — concasor cu cilindru dințat ; *2* — transportor cu bandă ; *3* — bandă reversibilă ; *4* — alimentator sanie ; *5* — transportor cu bandă ; *6* — aparat tip Elcesior ; *7* — sită vibrantă ; *8* — pompă de tulbureală ; *9* — hidrociclon ; *10* — bazine de decantare ; *11* — pompă de tulbureală ; *12* — agitator ; *13* — bazine de decantare ; *14* — omogenizator ; *15* — pompă cu membrană ; *16* — filtre presă ; *17* — uscător tunel ; *18* — hidroclasoare ; *19* — clasor spiral ; *20* — hidrociclon.

Produsele finite de preparare ale instalației noi vor fi superioare calitativ celor ce se obțin în prezent. Pentru caolin se prevăd conținuturi de peste 83% caolinit și sub 0,8% Fe_2O_3, finețea se va păstra între aceleași limite.

Nisipul de turnătorie se va livra în două sau trei clase granulometrice. Se prevede separarea claselor 0,6...0,3 mm, 0,3...0,2 mm și 0,2...0,1 mm.

Indicii tehnologici vor fi de asemenea îmbunătățiți, recuperarea de caolin crescînd cu 3...5%.

Dintre preocupările de viitor, în afară de studierea îmbunătățirii continue a operațiilor de preparare și a calității produselor, atenția cercetătorilor și întreprinderii se va îndrepta spre valorificarea complexă a zăcămîntului prin recuperarea mineralelor titanifere conținute în rocă.

Instalația de spălare a caolinului de la Harghita a fost construită pe baza unor cercetări efectuate în anii 1949—1951.

Spre deosebire de tehnologia aplicată la Aghireș, în fluxul tehnologic al acestei instalații s-au introdus conul pentru eliminarea nisipului fin și filtrele electroosmotice pentru desecarea caolinului.

De la punerea în funcțiune și pînă astăzi întreprinderea a adus o serie de modificări, completări și îmbunătățiri tehnologice și mecanice necesitate de mărirea capacității de producție a instalației și dictate de schimbarea calității zăcămîntului unde au apărut impregnații puternice de pirită, fin diseminată în roca caolinoasă.

În acest sens procesul tehnologic a suferit următoarele schimbări :

— sfărîmarea în concasor a fost eliminată ca fiind inutilă ;

— s-au introdus în circuitul de preparare două baterii de flotație pentru eliminarea piritei, folosind xantați și flotanol ca reactivi ;

— conul a fost modificat și transformat într-un aparat de tipul îngroșătoarelor ;

— pentru mărirea capacității de desecare filtrele electroosmotice au fost completate cu filtre-presă în care se alimentează o parte din barbotină, floculată în prealabil cu acid clorhidric.

Recent, pentru necesitățile industriei cauciucului, instalația a fost completată cu o secție de măcinare, constînd dintr-o moară de tipul Loesche cuplată cu ciclon și clasor pneumatic, unde se obține sortul de caolin praf.

Din punct de vedere calitativ, caolinul de la Harghita este asemănător cu cel de Aghireș. Conținutul în Al_2O_3 este cuprins între 28 și 30%, cel de Fe_2O_3 între 1 și 1,5%, reziduul pe sita de 0,06 mm este de 0,2—0,4%. În schimb, recuperarea în caolin nu depășește 70—75%.

Din observațiile făcute asupra funcționării instalației s-a ajuns la concluzia că fluxul tehnologic este susceptibil de o serie de îmbunătățiri, care ar avea ca scop atît îmbunătățirea calității caolinului, precum și a recuperării de substanță utilă.

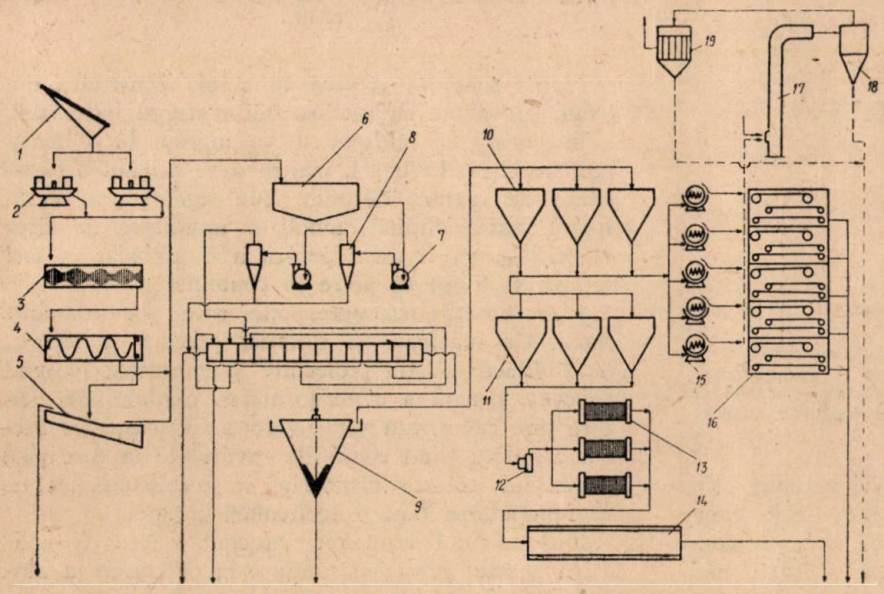


Fig. 3. Schema fluxului tehnologic de preparare a caolinului Harghita :
1 — grătar ; *2* — kollergang ; *3* — dezintegrator ; *4* — spălător cu spirală ; *5* — clasor mecanic ; *6* — bazin de omogenizare ; *7* — pompă centrifugă ; *8* — hidrociclon ; *9* — con *10* — bazin omogenizare ; *11* — îngroșetor ; *12* — pompa cu membrană ; *13* — filtre presă ; *14* — uscător tunel ; *15* — filtre electroosmotice ; *16* — uscător cu benzi ; *17* — coloană de uscare ; *18* — ciclon ; *19* — filtru cu saci.

Recent s-a studiat cu rezultate pozitive separarea nisipului fin în hidrocicloane. Prin aplicarea acestui procedeu modern pierderile de caolin, care în prezent sînt considerabile, se vor putea reduce în mod simțitor.

În prezent se experimentează de către întreprindere un alt procedeu modern, cu scopul producerii caolinului praf direct din barbotină, prin procedeul pulverizării termice a suspensiei caolinoase în coloană de uscare cu aer încălzit. Prin aplicarea acestor metode, fluxul tehnologic de preparare se va prezenta ca în fig. 3.

Pentru viitor există posibilități noi de mărire a eficienței economice a instalației.

Între altele se propune să se studieze prepararea nisipurilor rezultate la spălarea rocii caolinoase pentru valorificarea complexă a acesteia. Se recomandă, de asemenea, introducerea metodei de floculare a tulburelii, care a dat rezultate satisfăcătoare la Aghireș.

Feldspatul

Feldspatul reprezintă una din materiile prime de bază pentru industria ceramică și a sticlei și într-o oarecare măsură și pentru industria abrazivelor.

Condițiile principale pe care le pun acești consumatori în deosebi industria ceramicii fine și a electroceramicii, sînt :

— un conținut cît mai ridicat de oxizi alcalini (K_2O+Na_2O) în vederea realizării unei fuziuni optime a pastei ceramice ;

— un conținut cît mai redus de Fe_2O_3 (sub 0,25%) spre a se asigura o culoare albă, lipsită de puncte a produselor finite, iar în cazul produselor electroceramice o rezistență electrică ridicată ;

— o constanță perfectă a conținuturilor și a granulației pentru a nu produce perturbații în rețeta de fabricație a pastei ceramice.

Pînă în prezent aceste condiții au fost satisfăcute numai în parte de către industria noastră producătoare de feldspat, deoarece zăcămintele de feldspat din R.P.R. nu se ridică la valoarea zăcămintelor renumite din străinătate.

Pegmatitul cu feldspat și cuarț de la Armeniș se prezintă cu o structură grafică, avînd în medie 72—75% SiO_2, 0,4—0,8% Fe_2O_3, 6,5—9,5% $K_2O + Na_2O$, ceea ce îl situează între feldspații de calitate inferioară.

Feldspatul de la Muntele Rece este reprezentat tot printr-un pegmatit de calitate mult mai bună, avînd în medie 66—68% SiO_2, 0,2—0,4% Fe_2O_3, 9—12% K_2O+Na_2O.

Față de calitatea în care se prezintă aceste sorturi de minereu, primul este destinat îndeosebi industriei sticlei și în parte ceramicii comune, iar cel de-al doilea industriei de ceramică fină și electroceramicii.

Tehnologia de preparare care se aplică în prezent acestor două sorturi de minereu și care este preconizată și în cadrul instalației prevăzută a fi construită în acest an constă din următoarele faze (fig. 4) :

— sfărîmarea minereului extras din mină la o granulație de 140 mm, urmată de eliminarea prin ciuruire a clasei 0—12 mm, în care se concentrează prin această operație impuritățile și părțile dezagregate ;

— spălarea clasei 12—140 mm în aparate cu contracurent, pentru îndepărtarea părților levigabile ;

— alegerea pe bandă a sterilului și clasarea în sorturi calitative a feldspatului spălat ;

— sfărîmarea separată a sorturilor de feldspat urmată de măcinarea fină în mori tubulare cu bile de silex, montate în circuit închis cu clasoare pneumatice ;

— separarea magnetică din produsul finit obținut la clasor a mineralelor magnetice și a fierului provenit din agregatele de măcinare și sfărîmare, urmată de ambalarea în saci a produsului.

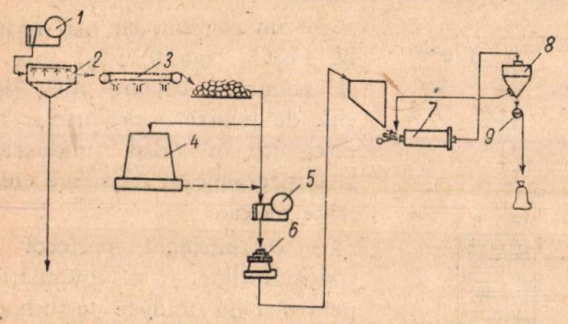


Fig. 4. Schema fluxului tehnologic actual de preparare a feldspatului :
1 — concasor cu fălci ; *2* — spălător în contracurent ; *3* — bandă de claubaj ; *4* — cuptor de uscare ; *5* — granulator cu fălci ; *6* — granulator conic ; *7* — moară tubulară cu bile de silex ; *8* — clasor pneumatic ; *9* — separator magnetic tambur ;

Se observă că în cadrul tehnologiei actuale, asupra calității produsului nu intervine decît claubajul și în parte separarea magnetică, ceea ce constituie o îmbunătățire relativ redusă și care, mai ales în cazul feldspatului de la Armeniș, este nesatisfăcătoare pentru industria consumatoare.

Pentru remedierea acestei situații s-au efectuat în anii 1956—1957 cercetări de preparare prin flotație asupra feldspatului de la Armeniș, obținîndu-se rezultate satisfăcătoare.

Astfel, pornindu-se de la un minereu de alimentare cu compoziția arătată mai sus, prin măcinare la o finețe de 66% sub sita de 0,74 mm și prin flotație cu săpun sulfatic (3000—4000 gr/t) și carbonat de sodiu (3000 gr/t), s-a obținut un produs cu 0,15—0,19% Fe_2O_3, adică sub limita prevăzută de normele în vigoare. Cu toate că celelalte elemente nu au fost modificate sensibil (SiO_2 și alcaliile), totuși acest rezultat se poate aprecia ca fiind esențial, întrucît s-a putut elimina elementul cel mai dăunător : oxidul de fier.

Aplicarea pe scară industrială a acestor rezultate este posibilă în cadrul instalației de preparare existente la Orșova, prin modificarea părții finale a fluxului tehnologic (fig. 5). Astfel, după operațiile de sfărîmare, claubaj și granulare se va face o măcinare umedă, în mori cu bile de silex, cuplate în circuit închis cu clasoare mecanice cu greblă, căptușite cu plăci ceramice și lemn.

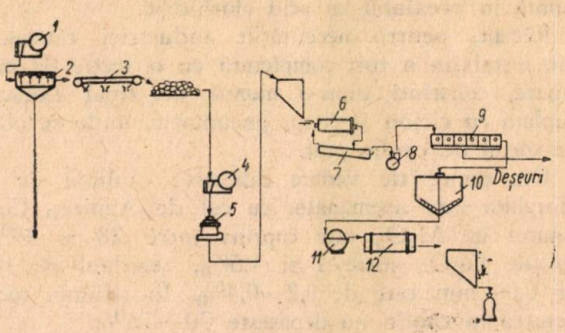


Fig. 5. Schema fluxului tehnologic preconizat pentru prepararea prin flotație a feldspatului :
1 — concasor cu fălci ; *2* — spălător în contracurent ; *3* — bandă de claubaj ; *4* — granulator cu fălci ; *5* — granulator conic ; *6* — moară tubulară cu bile de silex ; *7* — clasor mecanic cu greblă ; *8* — pompă de tulbureală ; *9* — celule de flotație ; *10* — îngroșetor ; *11* — filtru cu vid ; *12* — uscător rotativ.

Flotarea se va efectua în celule construite din lemn, prevăzute cu rotoare din material inoxidabil.

Barbotina cu feldspat se va îngroșa la o densitate de circa 1500 g/l, pentru a se asigura o capacitate de filtrare de min. 200 kg/m² oră. Feldspatul astfel obținut, avînd o umiditate de circa 10—12%, va fi uscat pentru a fi ambalat în saci sau va fi livrat ca atare în conteinere.

Este necesar ca agregatele care vor compune fluxul de măcinare și flotație, precum și rețeaua de conducte să fie proiectate și executate în mod adecvat, pentru a evita formarea oxidului de fier, care este favorizată sub acțiunea CO_3Na_2. De asemenea, date fiind condițiile favorabile în care este amplasată această instalație, se recomandă ca ea să funcționeze fără o recirculare a apei.

Din calculul economic întocmit reiese că aplicarea acestui procedeu conduce la o creștere a randamentului de lucru al instalației cu circa 40%, ceea ce compensează din plin cheltuielile suplimentare ocazionate de flotație și filtrare, făcînd astfel procedeul economic.

Este cazul să menționăm că pentru rezolvarea optimă a problemei feldspatului, în sensul asigurării industriei cu sortimente superioare, este necesar să fie continuate cercetările geologice pentru determinarea de noi rezerve care să conțină feldspat cu conținut ridicat de alcalii, în special K_2O. În acest sens este de studiat posibilitatea recuperării feldspatului ca produs secundar din exploatările de mică și de beril.

Creta

Zăcămîntul exploatat în prezent are un volum mare de rezerve, asigurînd producţia pe o perioadă foarte îndelungată. Creta extrasă din carieră este rezultatul unei exploatări colective, prin care se abandonează o parte din zăcămînt cu conţinut ridicat de SiO_2. Materia primă care soseşte la instalaţie are un conţinut de 92—96% $CaCO_3$, 0,8—1,2% Al_2O_3 şi 4—8% SiO_2.

Fluxul tehnologic de preparare utilizat în instalaţia actuală constă dintr-o sfărîmare în două trepte, urmată de uscare în cuptor rotativ la 150—180° şi apoi măcinare fină în mori cu ciocane, cuplate în circuit închis cu cicloane şi clasoare pneumatice. Produsul care se obţine prin procedeul amintit are un reziduu de circa 2% pe sita de 6400 och/cm², satisfăcînd numai în parte exigenţele consumatorilor interni şi externi. Din observaţiile făcute în instalaţia industrială s-a ajuns la constatarea că realizarea unei fineţe mai avansate a produsului măcinat este frînată, pe de o parte de eficacitatea limitată a morilor cu ciocane, iar pe de altă parte într-o măsură mai mare de proprietatea pe care o au particulele de cretă măcinată de a se aglomera între ele, stînjenind astfel procesul de clasare pneumatică, prin care se separă produsul finit.

Ţinînd seama de cerinţele crescînde ale pieţei interne şi externe, se consideră necesară recondiţionarea tehnologică de preparare a cretei, operaţie care se poate realiza cu ocazia lucrărilor de amplificare a instalaţiei existente. Obiectivele care vor trebui să fie realizate cu ocazia acestei recondiţionări sînt următoarele :

— reducerea conţinutului de SiO_2 sub 4% în produsul măcinat ;

— obţinerea unui sortiment superior, caracterizat printr-o fineţe avansată, cu un reziduu de max. 3% pe sita de 14 000 och/cm².

În scopul realizării acestor obiective se preconizează fluxul tehnologic din fig. 6, constînd în principal din următoarele faze de preparare :

— Sfărîmarea minereului la — 80 mm în concasoare cu fălci, urmată de clasarea volumetrică a acestuia în clasele 0—20 mm şi 20—80 mm.

— Alegerea pe bandă a sterilului (silexului) din clasa 20—80 mm.

— Uscarea separată în cuptoare rotative a ambelor clase granulometrice, după o prealabilă granulare la 30 mm a clasei 20—80 mm, efectuată în concasoare cu impact.

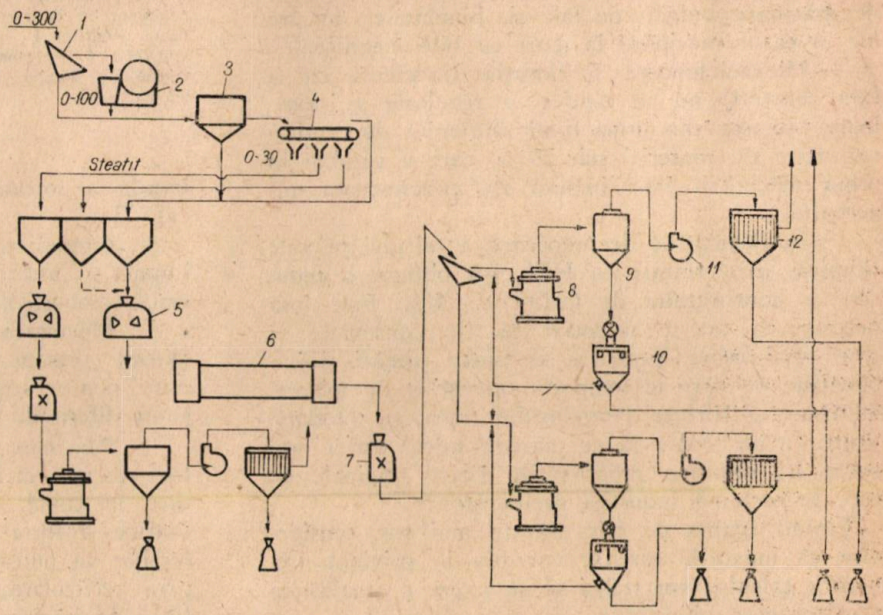


Fig. 6. Schema fluxului tehnologic de preparare a talcului :
1 — sită vibrantă ; *2* — concasor cu fălci ; *3* — sită rotativă ; *4* — bandă de claubaj ; *5* — concasor cu impact ; *6* — uscător rotativ ; *7* — moară cu ciocan ; *8* — moară cu role ; *9* — ciclon ; *10* — clasor pneumatic ; *11* — exhaustor ; *12* — filtru cu saci.

— Măcinarea fină a sortimentului de cal. I-a în instalaţie de micronizare sau în mori cu role la o granulaţie corespunzătoare sitei de 14 000 och/cm².

— Măcinarea fină (la 6400 och/cm²) a clasei 0—20 mm conform tehnologiei actuale, în mori cu ciocane cuplate în circuit închis cu clasoare pneumatice.

Prin aplicarea acestei scheme de preparare se va obţine astfel un sortiment superior, avînd un conţinut redus de SiO_2 (sub 4%) şi o fineţe foarte mare, care corespunde cerinţelor interne ale industriei cauciucului şi hîrtiei şi cu care se va putea lărgi în mare măsură debuşeul pe piaţa externă. Pe lîngă acesta se va obţine un produs similar cu cel actual, care va acoperi necesităţile interne ale industriei materialelor de construcţii.

Talcul

În domeniul preparării talcului s-au realizat în ultimii ani progrese însemnate faţă de trecut, atît în ceea ce priveşte dezvoltarea capacităţilor de producţie şi asigurarea unor condiţii mai bune de lucru, cît şi în ceea ce priveşte îmbunătăţirea calităţii producţiei. Cu toate acestea, în tehnologia actuală de preparare a talcului se resimt o serie de deficienţe, a căror remediere ar putea conduce la o mai raţională valorificare a resurselor noastre. Între acestea, mai importante, amintim următoarele :

— Recuperarea nesatisfăcătoare a steatitului conţinut în masa talcoasă.

— Lipsa unei instalaţii de uscare eficientă, care să asigure eliminarea umidităţii talcului sub 1%, cît necesită realizarea unui radament ridicat al măcinării.

— Lipsa oricărei măsuri pentru reducerea conținutului de carbonat de calciu în produsul măcinat.

— Menținerea fineței de măcinare la un grad insuficient de avansat față de necesitățile industriei (a cauciucului și inserto-fungicidelor).

— Liniile de măcinare sînt constituie din agregate de capacitate redusă, ceea ce determină consumuri ridicate de energie și manoperă, respectiv costuri mari de prelucrare.

În scopul îmbunătățirii recuperării steatitului și reducerii conținutului de $CaCO_3$ din talc, s-au efectuat o serie de cercetări atît în țară cît și în cadrul unor instituții de specialitate din R.D.G., care au condus la următoarele concluzii :

— Steatitul nu poate fi separat de masa talcoasă decît prin claubaj, iar pentru îmbunătățirea recuperării lui este indicată ciuruirea materialului la —20 mm, urmată de spălarea refuzului sitei.

— Calcita este dispersată în masa talcului compact începînd de la dimensiuni micronice (20—30 μ) și pînă la grăunți de 1 cm ; în schimb, în masa talcului șistos granulația calcitei este mult mai omogenă și nu depășește 70—75 μ.

— Prin procedeul de măcinare selectivă urmată de clasarea pe site sau pneumatică a produsului măcinat s-a observat o diminuare a conținutului de calcit în produsul fin, care a coborît pînă la 60% din conținutul minereului original. Acest fenomen are loc numai în cazul măcinării în mori cu ciocane sau în mori cilindrice, folosind drept corpuri de măcinare bulgări de talc și, bineînțeles, nu are loc în cazul măcinării în mori cu bile metalice.

— Hidrociclonarea și flotația (încercată cu și fără reactivi) nu au condus la rezultate satisfăcătoare, aceasta din urmă fiind stînjenită de cantitatea mare de material sub 50 μ, care a rezultat în urma măcinării fine, impusă de concrescența minereului.

— În încercările de preparare a talcului pe cale chimică, prin tratare cu HCl, s-a obținut o reducere a conținutului de CaO sub 1%. Este însă necesar ca aceste încercări să fie continuate la scară mai mare, pentru a se putea urmări și implicațiile pe care le comportă operațiile de spălare, îngroșare și filtrare a produsului tratat și, totodată, pentru a se vedea în ce măsură talcul astfel preparat își menține proprietățile fizice originale pe care le reclamă industria prelucrătoare.

Ținînd seama de cele arătate mai sus, considerăm că măsurile care se vor lua în privința preparării talcului vor trebui să se axeze pe realizarea următoarelor obiective :

— recuperarea maximă a steatitului conținut în zăcămînt ;

— obținerea prin exploatare și preparare a două sorturi de talc, urmărindu-se o recuperare cît mai mare a sortului cu continut minim de CaO ;

— reducerea costurilor de preparare prin proiectarea și construirea unor linii de măcinare de eficacitate și productivitate mărită.

În acest scop considerăm indicat ca o dată cu amplificarea instalației de preparare, care se va efectua în viitorul apropiat, să se aducă modificările și completările necesare fluxului tehnologic de preparare. Este necesar de asemenea ca încă din lucrările de abataj să se acorde o atenție deosebită recuperării steatitului, extrăgîndu-se selectiv zonele cu concentrații mai mari și folosindu-se pentru tăiere mijloace potrivite, care permit o selectivitate mai avansată.

Tehnologia de preparare pe care o preconizăm este arătată în fig. 7 și se compune din următoarele faze :

— Sfărîmarea și clasarea talcului brut în concasor cu fălci și sită tromel, urmată de alegerea pe

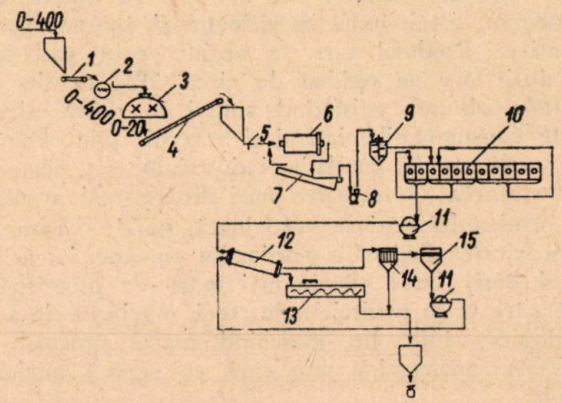


Fig. 7. Schema fluxului tehnologic de preparare a baritei de la Somova.

1 — alimentator cu plăci ; *2* — separator magnetic ; *3* — concasor cu ciocane ; *4* — transportor cu bandă ; *5* — alimentator rotativ ; *6* — moară cu bile ; *7* — clasor mecanic cu spirală ; *8* — pompă de tulbureală ; *9* — agitator ; *10* — celule de flotație ; *11* — filtru de vid ; *12* — cuptor rotativ de calcinare ; *13* — răcitor spiral de barită ; *14* — multiciclon ; 15 — scruber spălător.

bandă a sorturilor : steatit, talc cal. I-a și talc cal. II-a.

— Granularea minereului la 30 mm în mori cu impact și uscarea acestuia în cuptor rotativ, folosind combustibili superiori (lichizi sau gazoși).

— Măcinarea selectivă la — 5 mm în mori cu ciocane urmată de cernerea materialului la — 1,5 mm, pentru separarea celor două sorturi cu conținut diferit de CaO.

— Măcinarea fină, separată, a diverselor sorturi de talc, în mori cu role (sau cu ciocane) montate în circuit închis cu cicloane, clasoare pneumatice și filtre cu saci. Eficacitatea măcinării selective va putea fi valorificată și la această fază, prin recircularea refuzului clasorului pneumatic în linie de măcinare a sortului inferior.

La proiectarea instalațiilor și utilajelor va trebui să se acorde o atenție deosebită uscării. Se recomandă folosirea cuptorului rotativ cuplat cu multiciclonul pentru captarea prafului, folosind ca agent termic gazele de ardere în contracurent.

Se apreciază că prin aplicarea tehnologiei arătate mai sus se va obține o reducere a costului preparării cu circa 15% și, ceea ce este mai important, o creștere substanțială a ponderii sorturilor de calitate superioară în producția de talc.

Baritina

Sursa principală de barită o constituie zăcămintele situate în apropiere de satele Gîsla şi Somova, din raionul Tulcea. Exploatarea se mărgineşte pînă în prezent la extragerea preferenţială a unui minereu cu conţinut mai ridicat de SO_4Ba (peste 60%), spre a putea fi utilizat în industria petroliferă, care reprezintă consumatorul principal de barită.

Problema care s-a pus în faţa cercetătorilor a constituit-o găsirea unei tehnologii de preparare adecvate, prin care să se obţină un produs superior, care să satisfacă integral necesităţile forajului (inclusiv pentru regiunile petrolifere cu presiuni ridicate de zăcămînt).

În urma cercetărilor efectuate, axate pe diverse tehnologii (zeţaj, separare în suspensii grele, concentrare pe mese oscilante, flotaţie şi încercări combinate), s-a ajuns la concluzia că procedeul de preparare cel mai eficient este flotaţia, folosind ca reactiv alcooli superiori. Astfel, pornindu-se de la un minereu cu un conţinut de circa 50% SO_4Ba, prin flotare cu alcool cetilic sulfatat (800—1200 gr/t), respectiv cu alcool superior din grupa C_{16}—C_{18} sulfatat (1200—1400 gr/t), s-au obţinut concentrate cu 90—93% SO_4Ba, 0,3—0,4% SO_4Ca şi cu granulaţie corespunzătoare necesităţilor industriei, la o extracţie în util de 88—90%.

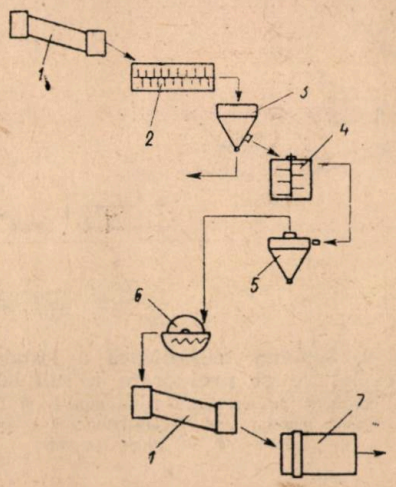


Fig. 8. Schema tehnologică pentru înnobilarea bentonitei de la Valea Chioarului :
1 — uscare ; *2* — dezintegrare uscată ; *3* — clasare pneumatică ; *4* — umectare şi agitare ; *5* — hidrociclonare ; *6* — filtrare electroosmotică ; *7* — măcinare uscată.

În prezent, proiectul instalaţiei industriale este întocmit, iar lucrările de execuţie pe teren sînt avansate, astfel că producţia de concentrate de barită se prevede a începe încă în cursul acestui an.

Fluxul tehnologic realizat în proiect se compune din următoarele faze principale (fig. 8) :

— sfărîmarea minereului brut sosit de la mină în concasoare cu ciocane ;

— măcinarea în mori cu bile şi clasarea în clasoare cu spirală ;

— flotarea cu alcool cetilic în celule cu subseraţie, urmată de filtrare ;

— calcinarea concentratelor şi ambalarea lor în saci.

Problema reactivului de flotaţie, prin felul cum a fost rezolvată, constituie o realizare valoroasă a cercetătorilor. S-a reuşit ca alcoolul cetilic, care ar fi trebuit importat, să fie înlocuit cu o fracţiune de alcooli superiori, care se pot obţine pornindu-se de la un produs secundar, rezultat la distilarea parafinei (nesaponificabilul 2).

Este cazul să amintim că prin proiectare s-a rezolvat în mod optim problema sfărîmării, prin adoptarea unui agregat (concasorul cu ciocane) potrivit caracteristicilor minereului, ceea ce a permis ca instalaţia de antezdrobire să fie redusă la o singură treaptă de sfărîmare, fără clasare volumetrică.

O problemă dificilă a constituit-o eliminarea urmelor de reactiv din concentrate, impusă de necesitatea de a evita spumarea noroiului de foraj. În acest scop s-au analizat posibilităţile de calcinare prin fluidizare, prin pulverizare în coloană cu gaze calde şi în cuptor rotativ, găsindu-se ca fiind mai indicată această ultimă soluţie. Prin proiectare s-a realizat o instalaţie constituită din cuptor rotativ cu efect în contracurent, cuplat în ceea ce priveşte circuitul de gaze cu multicicloane şi scruber spălător, în vederea recuperării baritei fine antrenate.

Ţinînd seama de indicii tehnici şi economici pe care îi va realiza instalaţia de preparare care va intra în funcţiune şi luînd în considerare şi volumul rezervelor oarecum limitat, considerăm că tehnologia de preparare a baritei este definitiv rezolvată. Rămîne ca după intrarea în funcţiune a flotaţiei să se urmărească cu perseverenţă reglarea continuă a fluxului tehnologic în vederea îmbunătăţirii extracţiei în substanţă utilă şi a ridicării calităţii concentratului.

Bentonita

Sursele principale de rocă bentonitică din ţară se găsesc în zăcămintele ce se întind în tufurile din miocenul cuvetei terţiare a Transilvaniei, în sudul Banatului şi în Dobrogea.

Bentonitele sînt argile smectice constituite din material extrem de fin, în parte coloidal. Componentul mineralogic principal este montmorillonitul $Al_2 (OH)_2 Si_4O_{10}). H_2O$, acesta fiind însoţit de caolinit, feldspaţi, mice, cuarţ, minerale opace şi altele.

Printre proprietăţile care le fac utilizabile în diferite ramuri industriale amintim : capacitatea mare de umflare (înfoiere), calitatea de a produce goluri tixotropice, puterea mare de absorbţie şi altele.

Studierea posibilităţilor de preparare mecanică a bentonitelor a făcut obiectul cercetărilor din ulti-

mii ani. Aceste cercetări s-au limitat pînă în prezent la zăcămîntul de la Valea Chioarului, unde roca se prezintă sub forma unei mase compacte argiloase, de culoare albă-cenușie. Conținutul de peste 70% montmorillonit o face utilizabilă în majoritatea ramurilor industriale amintite.

Dintre condițiile de calitate ce se impun, singură granulația este aceea în care prepararea mecanică poate interveni cu eficacitate. Limita admisă este de max. 2% grăunți mai mari de 0,1 mm.

Încercările s-au axat pe două variante de preparare. Prima constă din desfacerea pe cale umedă a materialului și separarea acestuia de impuritățile minerale constituite din grăunți de dimensiuni mai mari. Condițiile granulometrice ale produsului util sînt astfel îndeplinite. În mod indirect, prin îndepărtarea materialului grob, se realizează și o îmbogățire în substanță minerală utilă. A doua variantă constă în combinarea metodei umede cu cea uscată, pentru a reduce consumul de apă, care în preajma unor zăcăminte este deficitară, precum și pentru a face operația de preparare mai rentabilă. Linia de cercetare constă în uscarea materialului extras, sfărîmarea și măcinarea uscată a bulgărilor și clasarea uscată a produsului rezultat. Fracțiunea fină constituie un prim concentrat de bentonită, iar fracțiunea grobă care nu a fost suficient dezintegrată este adusă în stare de suspensie și supusă operației de clasare, de la care rezultă un al doilea concentrat de produs fin (bentonită) și un steril final. Deoarece desecarea mineralelor cu textură fină argiloasă reprezintă o problemă dintre cele mai dificile, cercetările de laborator s-au extins și asupra acestei faze de preparare.

În baza experimentărilor efectuate s-a conturat în linii generale fluxul tehnologic de principiu, care constă din următoarele operații :

— uscarea preliminară a bulgărilor într-un uscător cu aer cald ;

— dezintegrarea și măcinarea în stare uscată a bulgărilor ;

— separarea unei fracțiuni de bentonită purificată prin clasare pneumatică ;

— trecerea în suspensie apoasă a produsului grob de la clasarea uscată, care mai conține o importantă cantitate de mineral util, insuficient dezagregat ;

— separarea unei a doua fracțiuni de bentonită înnobilată prin hidrociclonare ;

— desecarea prin filtrare electroosmotică și uscarea în uscător cu aer cald.

Cercetările de viitor și preocuparea proiectanților trebuie să se îndrepte în direcția perfecționării și în același timp a simplificării fluxului tehnologic.

De exemplu, un factor de importantă primordială — valabil și pentru alte substanțe minerale nemetalifere — este găsirea și aplicarea unui procedeu de măcinare-dezintegrare uscată care să conducă la o desfacere selectivă a grăunților minerali, astfel ca ele să-și păstreze textura. În felul acesta și procesul de clasare va putea conduce la o recuperare mai bună a minereului util. De asemenea trebuie să se generalizeze și în cazul bentonitei studierea pulverizării termice a suspensiei, deoarece în tehnologia preconizată operațiile auxiliare de desecare-uscare-măcinare scumpesc mult costul preparării.

Sulful

Sulful mineral în stare nativă se întîlnește răspîndit în regiunea Pucioasa.

Prin studiul mineralogic și analiza chimică efectuată asupra probelor reprezentative ale zăcămîntului s-au identificat următoarele minerale importante :

Sulf nativ (S) în proporție de aproximativ 10—15%, calcit ($CaCO_3$) în proporție de 50—58%, minerale argiloase ($Al_4(OH)_8Si_4O_{10}$) circa 25%, gips $CaSO_4+2\ H_2O$ 5—8%, bitumene solide și cuarț (SiO_2) sub 2%.

Asociația calcit-gips este cea mai frecventă, sulful prezentîndu-se în genere ca indivizi cristalini bine determinați. Uneori și sulful este în asociație cu calcite și gipsul.

Pînă în prezent acest zăcămînt nu a putut fi valorificat din cauza inexistenței unei tehnologii de preparare determinate prin cercetări. Între anii 1952 și 1955 s-au efectuat încercări de preparare mecanică și de prelucrare chimică a acestor produse preparate, în vederea obținerii unor concentrate de sulf utilizabile în industriile consumatoare. Rezultatele cercetărilor au fost verificate la scară semiindustrială.

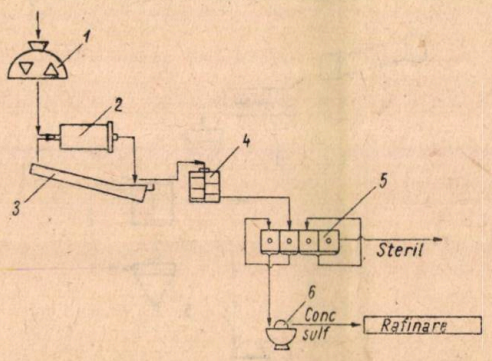


Fig. 9. Schema tehnologică a instalației de flotație și prelucrare a sulfului :
1 — concasor cu impact ; *2* — moară cu bile ; *3* — clasor mecanic ; *4* — agitator ; *5* — celule de flotație ; *6* — filtru de vid.

În baza cercetărilor s-a stabilit un flux tehnologic de principiu, care constă din următoarele operații principale :

— sfărîmarea în două trepte (concasor cu fălci și cilindrii de sfărîmare) ;

— măcinarea umedă, în circuit moară cu bile — clasor mecanic cu greblă ;

— concentrarea sulfului prin flotare urmată de două reflotări, folosind ca reactivi de flotație fenol brut de petrol (colector) și petrol (activant) ; consumul de spumant colector 200 g/t, de activant 80 g/t ;

— deshidratarea spumei de flotație cu filtre tambur.

Concentratul rezultat are un conținut de 90% S, avînd ca impurități minerale : 7—8% $CaCO_3$ și proporții foarte reduse de gips, cuarț, argilă și bitum. Recuperarea în sulf este tot de ordinul 90%.

Instalația proiectată în conformitate cu datele cercetărilor se caracterizează prin introducerea în procesul de preparare a concasorului cu impact, prin care se realizează un grad de sfărîmare avansat și se elimină dificultățile utilajelor uzuale pentru materiale umede. Roca sfărîmată la 10 mm este introdusă în circuitul moară cu ciocane-clasor mecanic, de unde tulbureala este amestecată cu reactivi de flotație într-un agitator, după care se efectuează flotarea primară urmată de două reflotări ale produsului colectat.

Concentratul de sulf este desecat în filtre tambur, apoi trecut într-un agregat de topire în care sulful se fluidifică în timp ce impuritățile minerale rămîn în stare solidă. Separarea se produce în prese hidraulice, sulful purificat fiind solidificat în calupuri.

Pentru viitor sarcinile de cercetare trebuie îndreptate spre găsirea de reactivi mai eficace, care să conducă la extracții și conținuturi în sulf de peste 90%.

Concluzii

Din cele arătate mai sus se desprinde ca o primă concluzie faptul că în general în domeniul preparării nemetaliferelor rezultatele obținute din cercetările efectuate au fost valorificate prin aplicarea lor industrială. Este însă necesar ca organele de proiectare împreună cu organele de coordonare ale acestui important sector să continue această acțiune, materializînd și pe cele rămase în fază de studiu, cum ar fi flotația feldspatului și înnobilarea bentonitei.

Pornind de la posibilitățile concrete de realizare, considerăm ca indicate a fi rezolvate în viitorul apropiat următoarele probleme cu caracter mai larg de aplicare :

— Măcinarea fină pe cale uscată pentru minereuri dure (feldspat, cuarț etc), constituită din mori tubulare cu evacuare pneumatică montate în circuit închis și cu clasoare pneumatice și cicloane.

— Uscarea cu randament termic ridicat, pentru minereuri cu umiditate mare avînd granulație neomogenă (talc, cretă, bentonită etc), prin care să se asigure scăderea umidității sub 1%.

— Perfecționarea clasării pneumatice prin realizarea unui windsichter cu limite largi de reglare.

— Definitivarea tehnologiei de tratare pe cale chimică a caolinului și argilei caolinoase, concomitent cu realizarea unei instalații optime de spălare a produsului, în vederea neutralizării.

Rezolvarea problemei desprăfuirii în instalațiile de preparare pe cale uscată, prin realizarea unei instalații eficace, creînd dispozitive potrivite de etanșare și capsulare, precum și aparate eficace de aspirație și captare a prafului. În acest scop este necesar ca agregatele de preparare care lucrează uscat să fie proiectate în sistem capsulat, astfel ca la montaj ele să poată fi ușor racordate la rețeaua de desprăfuire, fără a mai necesita lucrări suplimentare de etanșare.

Orientarea în viitor a cercetărilor, în strînsă legătură cu preocupările proiectanților și cu activitatea practică a întreprinderilor miniere, trebuie să se îndrepte spre următoarele obiective principale :

— îmbunătățirea continuă a tehnologiei de preparare în instalațiile existente prin modernizarea și perfecționarea utilajelor ;

— definitivarea proceselor tehnologice în curs de cercetare pentru asigurarea furnizării de date concrete proiectării noilor instalații ;

— extinderea cercetărilor pentru zăcăminte de minerale nemetalifere nevalorificate încă, în vederea lărgirii bazei de materii prime necesare industriei noastre în plină evoluție și pentru un mai larg debușeu la export.

O altă sarcină a cercetărilor este aceea de a stabili metode noi, care deși necesită investiții suplimentare, vor reduce sensibil prețul de cost și vor asigura rentabilitatea preparării. Utilizarea hidrocicloanelor ca aparate de separare, clasare și îngroșare are avantajul productivității mari și asigură îmbunătățirea indicilor tehnologici în fazele amintite. Folosirea floculanților specifici suspensiilor fine de minerale nemetalifere conduce la micșorarea suprafeței de îngroșare, la simplificarea și ieftinirea costului preparării în fazele următoare. Producerea materiei finite în stare de praf uscat, prin metoda pulverizării termice direct din barbotină, va aduce și ea o contribuție simțitoare la reducerea prețului de cost al preparării în instalațiile care folosesc metode hidrogravitice.

Generalizarea aplicării procedeelor perfecționate exemplificate mai sus este o sarcină acută a cercetătorilor, proiectanților și întreprinderilor miniere.

Rezultă în concluzie că în viitor valorificarea zăcămintelor de substanțe minerale nemetalifere din țara noastră depinde în bună măsură de posibilitățile preparării acestora pentru a satisface condițiile impuse de consumatori.

Acoperirea necesităților unor ramuri importante ale industriei prelucrătoare cu materii prime nemetalifere mai variate, de bună calitate și în cantități crescînde, va contribui la mărirea producției industriale, la îmbunătățirea calității și ieftinirea produselor de larg consum, la ridicarea nivelului de trai al oamenilor muncii din R.P.R.

Prof. N. Lupei
Inspector regional
geologic minier Brad

Noi ipoteze de lucru în cercetarea geologică pentru minereuri în patrulaterul aurifer *

CZ. 622.03.001.5:622.342

Activitatea magmatică din Neogen a determinat în patrulaterul aurifer din Munţii Apuseni variate procese metalogenetice, în urma cărora au rezultat zăcămintele de minereuri auroargintifere, polimetalice şi cinabrifere de pe aliniamentele eruptive :

Căraciu — Barza — Crăciuneşti — Hărţăgani — Săcărîmb ;

Stănija — Almaşul Mare — Zlatna ;

Roşia Montană — Bucium ;

Baia de Arieş.

Zăcămintele de minereuri din aceste zone de magmatism şi de dislocări tectonice au formă filoniană (orientată mai ales după fracturi concordante cu liniile tectonice), formă de stocuri (volburi), de lentile, de îngrămădiri metasomatice şi de impregnări în porozitatea rocilor, adeseori ultimul tip rezultînd în urma unor fenomene tot de înlocuire a elementelor calcaroase din roci.

Unele zăcăminte se dezvoltă în formaţiuni de crater, altele apar în coşuri vulcanice sau în stîlpi vulcanici acoperiţi, precum şi în formaţiunile mai vechi străbătute de magme, deci în complexul mezoeruptiv bazic, în sedimente cretacice sau la contactul şi în masa unor sedimente neogene.

Exploatarea zăcămintelor aurifere din această regiune datează din epoca preromană şi s-a menţinut în toate perioadele istorice, cu intensităţi variate, după liniştea necesară unei extracţii normale, sau după graba pe care au avut-o diferiţi stăpînitori de moment pentru a extrage cît mai mult metal.

Exploatarea a avut epoci de glorie în perioada preromană în cea romană şi ulterior din secolul al XVIII-lea pînă în prezent. Au fost exploatate îndeosebi zonele de suprafaţă, zone care, orientat după parametrii actuali, sînt oarecum limitate şi urmează ca pentru a se asigura baza de minereu necesară planurilor economice viitoare să se cerceteze şi zonele adînci, pe lîngă extinderea celor de la suprafaţă.

În această ordine de idei se cercetează zonele mineralizate din patrulater prin foraje de mică adîncime, mult sub nivelul exploatărilor actuale, rezultînd, pînă în prezent, date încurajatoare în legătură cu continuitatea în adîncime a unor zone mineralizate.

O ipoteză mai veche, a cercetătorilor T. P. Ghiţulescu şi M. Socolescu, reluată în prezent, este că în patrulaterul aurifer este foarte posibil să nu ne aflăm în faţa unor sisteme magmatice de tip clasic, în care de pe spinări de batolite sau lacolite adînci să se fi dezvoltat coşuri vulcanice de înălţime mare, ci că în zonele mai superficiale ale scoarţei terestre s-ar afla mase magmatice cu volum şi suprafaţă mare, aşezate în ariile de dislocare ale patrulaterului şi că de pe aceste corpuri magmatice s-ar ridica stîlpi vulcanici, creste, digitaţii, apofize, filoane, coşuri ratate şi aparate vulcanice sau subvulcanice (tipul criptobatolitic).

Din punct de vedere al dezvoltării zonelor mineralizate, în ipoteza de mai sus, mineralizările de suprafaţă de tip epitermal — teletermal ar fi continuate în adîncime cu mineralizări de temperatură mai ridicată, pînă la cele caracteristice pentru spinări de lacolite sau batolite.

Pentru verificarea unor astfel de structuri şi pentru a se cerceta continuitatea zăcămintelor în adîncime s-a propus, şi Comitetul Geologic, prin I.S.E.M., a început, executarea unor foraje de adîncime (1 800—2 200 m).

★

Interpretînd diferite formaţiuni şi structuri geologice din patrulaterul aurifer, s-a ajuns la unele concluzii, care pot fi generatoare ale unei noi ipoteze de lucru în cercetarea de minereuri. În cele ce urmează ne vom referi la unele cazuri de structuri ascunse.

1. Raportîndu-ne la formaţiunile geologice pe teren şi examinînd harta geologică a patrulaterului, se constată că în zonele de erupţiuni magmatice neogene se află aliniamente de calcare jurasice, mai mult sau mai puţin apropiate, sub forma unor resturi rămase din masive care altădată au fost mai voluminoase, mai întinse, însă, ulterior au suferit eroziuni. Aceste aliniamente calcaroase sînt prezentate în continuare.

— Începînd din partea de nord vest de la Plotun, peste Strîmba — Vîlcan — Brădişor, se ajunge la Muncel şi mai ales la Dîmbău şi de aici spre est la partea de sud a Munţilor Trascăului. Din linia de calcare principale se desprinde o ramificaţie secundară cu solzi reduşi la Grohăşele — Tarniţa — sud Frăsinete — care se pierde în aria de erupţii neogene de la Stănija — Almaş şi reapare la sud de Nădăştia.

— O altă linie de calcare jurasice, începînd de la Prihodişte şi mai ales de la Căraciu la Ruda — Brad, se întrerupe prin masivele erupţii din grupul Barza — Hărţăgani. Prelungindu-se linia aceasta spre est, ea ar fi convergentă în sectorul Băiţa — Hărţăgani, cu un aliniament calcaros care vine de la vest spre est, de la Glodghileşti — Cărmăzineşti — Certej — Dealul Mare — Vălişoara — Peştera — Crăciuneşti — Băiţa şi se întrerupe în sectorul Hărţăgani — Măgura —

* Referatul a fost prezentat conducerii Comitetului Geologic în iulie 1959 şi a făcut obiectul unei comunicări în şedinţa din 18 octombrie 1959 a filialei A.S.I.T.—Brad.

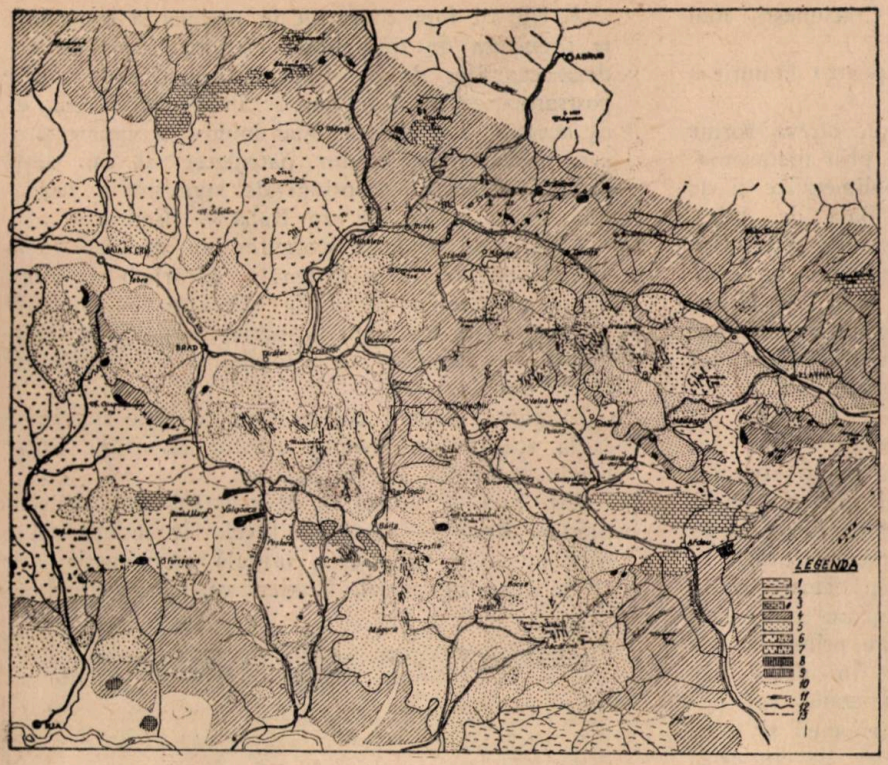


Fig. 1 a. Schiţa geologică parţială a patrulaterului aurifer :

1 — cristalin ; *2* — mezoeruptiv bazic ; *3* — calcare (Jurasic) ; *4* — formaţiuni cretatice ; *5* — sedimente neogene ; *6* — andezite, stîlpi vulcanici şi produşi de suprafaţă ; *7* — dacite, stîlpi vulcanici şi produşi de suprafaţă ; *8* — bazalte ; *9* — riolite ; *10* — limita probabilă a formaţiunilor geologice ; *11* — zone mineralizate ; *12* — limita bazinelor de sediment ; *13* — perimetrul propus pentru cercetare în prima fază.

Hondol — Săcărîmb, reapărînd masiv reprezentat în calcarele de la Almaşul Mic — Balşa — Ardeu.

Dacă analizăm modul de aşezare a calcarelor — adesea în poziţie stratigrafică peste mezoeruptivul bazic din Triasic — Jurasic, alteori împins peste

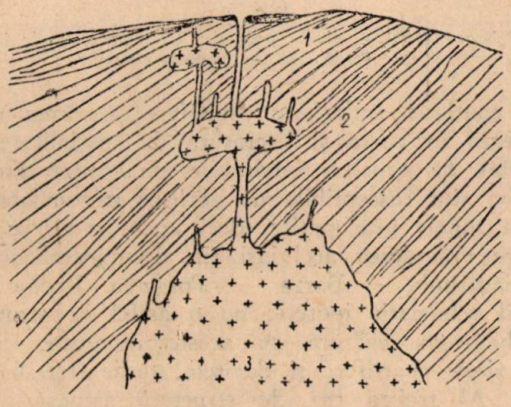


Fig. 1. Sistem magmatic clasic.
1 — aparat vulcanic ; *2* — lacolit ; *3* — batolit.

sedimentele cretacice — se poate interpreta poziţia calcarelor ca resturi în loc sau sub formă de solzi aşezaţi peste formaţiuni cretacice, datorită unor fenomene de supracutare şi de împingere locală.

În ipoteza de mai sus, analizînd modul de formare a recifilor de corali în mări calde şi puţin adînci, este cazul să admitem că aceştia s-au formatfie paralel cu ţărmul, tipul barieră (fig. 3, cazul a), fie folosind zone mai ridicate în largul mărilor, de-a lungul unor cordiliere (cazul *b)* — şi aceasta ar explica mai plauzibil forma de solzi a calcarelor — sau folosind zone ridicate prin activitatea unor vulcani submarini (cazul *c),* susţinuţi fiind şi de căldura dată de aceste vetre magmatice în răcire lentă.

Ceea ce trebuie neapărat să admitem este faptul că aceste calcare, situate în apropierea zonelor de dislocări tectonice din Paleogen—Neogen şi din apropierea zonelor de erupţii neogene, au avut în Mezozoic o răspîndire mult mai largă. Solzii calcaroşi au fost mai numeroşi, mai dezvoltaţi, deci mai apropiaţi între ei şi că din acel timp, în zeci de milioane de ani, procesele de eroziune, de tectonizare şi chiar dizolvare i-au redus la formele şi întinderea actuală.

O dată cu aceasta trebuie să admitem că, prin scufundările din Paleogen—Neogen care au avut loc în bazinul Zlatna şi mai ales în bazinul Brad — Săcărîmb, liniile de calcare au fost întrerupte şi că astfel de solzi, coborîţi în zonele de

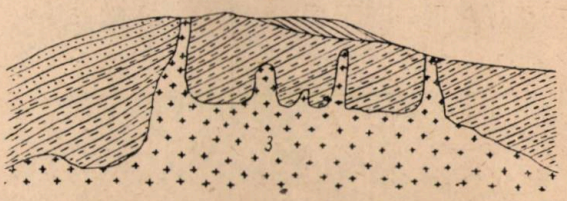


Fig. 2. Tipul criptobatolitic (profil ipotetic).

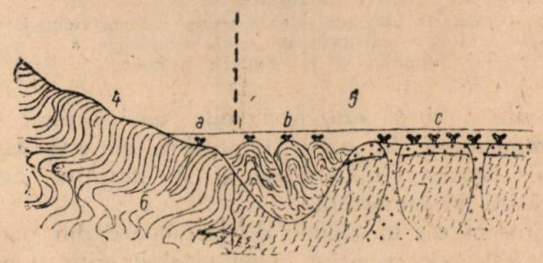


Fig. 3.
4 — arie continentală ; *5* — arie oceanică ; *6* — bloc de ridicare ; *7* — bloc de scufundare.

dislocare, au fost acoperiţi de sedimente neogene şi de produşi efuzivi ai magmatismului neogen. În deosebi apare stăruitor această teză pentru zona dintre calcarele de la Băiţa — Crăciuneşti şi cele de la Almaşul Mic — Balşa — Ardeu, calcare

care continuă masiv la vest de Crăciunești, mai puțin dezvoltat la est de Ardeu.

Aici este necesară o paranteză pentru lămurirea tezei care urmează.

În patrulaterul aurifer se întîlnesc cîteva forme de zăcăminte care au luat naștere prin metasomatoză, ca de exemplu zăcămintele polimetalice și de sulfuri din unele volburi de la Baia de Arieș, care au luat naștere în calcare cristaline sub influența componenților volatili, degajați din andezite neogene ; zăcămîntul cinabrifer de la Valea Dosului, îngrămădirile metasomatice de pirite aurifere de la Fericeaua etc. prin înlocuirea conținutului calcaros din unele sedimente detritice de vîrstă cretacică.

Se constată că procesele de metasomatoză nu au afectat zonele de suprafață și rocile complet descoperite. Aceasta este explicabil mai ales prin pierderea bruscă a mineralizatorilor din lavele ajunse la suprafață. Procesele de metasomatoză se constată numai în zonele adînci, în calcare și în roci detritice cu ciment sau cu elemente calcaroase, acoperite de formațiuni mai noi, sau prinse în stive de formațiuni metamorfozate. În astfel de structuri, sub scutul unui paravan etanș, s-a petrecut o degazeificare mai lentă a magmei și soluțiile hidrotermale metalizante, legate de andezite neogene bogate în mineralizatori, au determinat procese de înlocuire în rocile gazdă sau în cele învecinate, precum și procese de depunere în porozitatea deschisă a acestora.

În schița alăturată (fig. 4) se dă un profil ipotetic, pe o structură de dislocări cu falii, în care

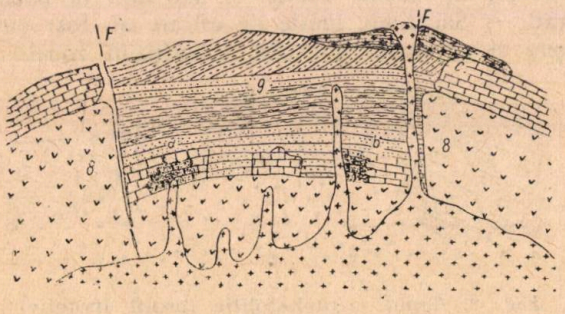


Fig. 4.

a, b — Contact susceptibil de fenomene hidrometasomatice (în calcar) ; *c* — contact lipsit de aceste fenomene ; *8* — mezoeruptiv ; *9* — depozite neozoice.

cazurile *a* și *b* sînt favorabile unei acțiuni de metasomatoză, în timp ce cazul *c* nu este favorabil, deoarece mineralizatorii au deschisă calea degajării în atmosferă.

Credem că, în zonele de scufundare din patrulater calcarele coborîte la un nivel inferior și acoperite cu formațiuni mai noi, fiind în apropierea unor căi de veniri magmatice, la adăpostul unor paravane etanșe, ar fi putut suferi acțiuni hidrometasomatice în părțile mai ridicate și eventuale procese de contact în zonele de adîncime, conform schiței din figura 5, în care pentru cazurile *a* și *b* se pot realiza procese metasomatice fără ca acestea să se poată realiza în cazul *c*.

2. Un alt fapt constatat în regiune și menționat în literatura de specialitate este că lavele de andezit cuarțifer de la sfîrșitul Sarmaticului și cele postsarmatice au fost bogate în mineralizatori, că de acestea se leagă cele mai intense și variate procese metalogenetice din patrulater și că după acestea au urmat erupțiuni de lave sterile, îndeosebi lave dacitice, de tip Buha — Cetraș.

Lavele de andezit cuarțifer au generat zăcămintele bogate de la Barza — Săcărîmb — Hondol și mineralizările de la Porcurea. Se constată însă că aceste lave sînt acoperite parțial între Hărțăgani — Porcurea — Hondol — Săcărîmb de lavele dacitice sterile.

Literatura asupra regiunii nu dă date suficiente și la scară mare asupra acestor raporturi dintre lavele andezitice și cele dacitice.

Este greu de admis că de-a lungul zonei de scufundare Brad — Săcărîmb lavele de andezit cuarțifer au avut extinderea inițială aproximativ atît cît se cunoaște astăzi. Credem că sub lavele daci-

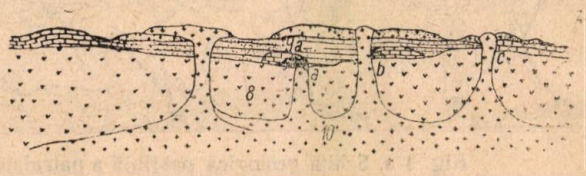


Fig. 5.

a, b — Contact susceptibil de fenomene hidrometasomatice ; *c* — Contact lipsit de aceste fenomene.

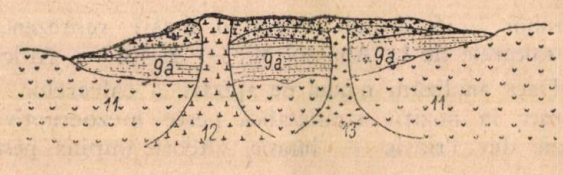


Fig. 6.

9a — Neozoic ; *10* — efuziv neogen ; *11* — mezoeruptiv bazic ; *12* — Dacit ; *13* — andezit cuarțifer.

tice continuă andezitele cuarțifere, așa cum menționează în parte și literatura de specialitate, și, în plus, că structuri favorabile ale acestor termeni efusivi sînt susceptibile de aceleași mineralizări ca și în zonele neacoperite, deci ar urma să se cerceteze extinderea aceluiași tip de mineralizări ca la Săcărîmb — Barza — Porcurea. Redăm un profil schematic ipotetic pe o astfel de structură posibilă, în legătură cu aceste raporturi dintre andezitele cuarțifere și dacitele sterile (fig. 6).

3. Al treilea caz de structură ascunsă ar fi determinat de migrația ascendentă a magmelor neogene în ariile de ridicare tectonică, în care magma a rămas totuși acoperită, neputînd străbate pînă la suprafață. În aceste cazuri, mineralizatorii opriți de un acoperiș greu de străbătut au putut fi reținuți în învelișul exterior al corpilor magmatici, au putut impregna rocile acoperitoare, sau pot fi găsiți sub formă filoniană (Boteș — Vulcoi — Bucium) în fracturile formate în sedimentele încrețite, fracturi rezultate, probabil, ca un efect al

decompresiunii forțelor de încreștire. Aceste fracturi au putut constitui căi majore de migrație ale mineralizatorilor care s-au ridicat spre niveluri superioare, unde au impregnat roci sedimentare cu conținut calcaros (Valea Dosului).

Pentru identificarea acestor structuri se impune un examen riguros al tectonicii, determinîndu-se liniile de dislocare, faliile și anticlinalele bine dezvoltate, eventual nodurile de anticlinale sub care este posibil să fi ajuns corpuri magmatice. Prospecțiunile geofizice și geochimice sînt deosebit de necesare și hotărîtoare pentru o cercetare mai atentă a acestor structuri.

Din cele de mai sus se impune o generalizare : cercetarea structurilor ascunse pentru identificarea unor mineralizări de tip metasomatic în legătură cu calcarele scufundate, identificarea unor termeni efuzivi de andezit cuarțifer, purtători de zone mineralizate, acoperiți însă de lave dacitice sterile, și descifrarea tuturor zonelor tectonice purtătoare de termeni efuzivi cu acțiuni metalogenetice.

În aceste porțiuni și în general în toată suprafața patrulaterului aurifer sînt necesare cartări la scară mare, urmate de prospecțiuni.

Se recomandă prospecțiuni geofizice, care de altfel au și început în unele regiuni precum și prospecțiuni geochimice.

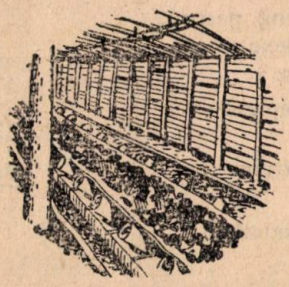
Zonele în care se determină anomalii geofizice și geochimice urmează a fi cercetate prin foraje pînă la 400 — 500 m adîncime în prima fază, urmate de foraje mai adînci în faza a doua.

Se recomandă pentru început această ipoteză de lucru pe suprafața dintre Hărțăgani — Porcurea — Hondol — Săcărîmb, zona respectivă putînd să fie extinsă ulterior și la alte structuri similare.

Prin cercetarea amintită mai sus se pot sonda structurile ascunse, susceptibile să fie mineralizate, se pot obține valoroase date de ordin științific în interpretarea tectonică a structurilor geologice, a înrădăcinării stîlpilor vulcanici și în distribuția mineralizării.

Sub aspectele descrise mai sus, patrulaterul aurifer prezintă un interes deosebit și este necesar să se depună multă stăruință în cercetarea sistematică a zonelor de dislocări și de magmatism neogen în afara actualelor perimetre în exploatare.

În felul acesta se vor putea obține cunoștințe mai largi asupra potențialului minier al patrulaterului, acestea fiind necesare în lansarea planurilor de perspectivă, precum și pentru a se asigura aici continuitatea mineritului, pe o altă perioadă îndelungată.



Ing. T. Garabet

Instalația automată pentru transportul de cărbune din stația de sortare de la mina Filipeștii de Pădure

CZ. 622.69.332—523 (Filipeștii de Pădure)

A. Privire de ansamblu asupra automatizării transportului de cărbune de la mina Filipeștii de Pădure

În prezent exploatarea minieră Filipeștii de Pădure constituie o mină cu un înalt grad de mecanizare și electrificare al transportului de cărbune începînd din abataj și pînă la deversarea lui în silozuri sau în vagoane C.F.R. În această situație etapa rațională următoare în transport aparține centralizărilor și automatizărilor, lucrări ce au început a fi generalizate în U.R.S.S. și în celelalte țări cu o industrie carboniferă dezvoltată.

La E. M. Filipeștii de Pădure se disting patru grupe de centralizări și automatizări complexe posibile ale sistemului de transport de cărbune :

a) centralizarea și automatizarea complexă a transportului cu benzi din subteran ;

b) automatizarea complexă a transportului pe puț ;

c) centralizarea și automatizarea semnalizărilor în transportul cu locomotive electrice ;

d) centralizarea și automatizarea fluxului tehnologic din stația de sortare și însilozare a cărbunelui.

În articolul de față ne vom ocupa de ultima grupă, parțial realizată experimental la această exploatare.

În fluxul tehnologic de la stația de sortare și însilozare distingem două zone tehnologice ale transportului cărbunelui, susceptibile de centralizări și automatizări.

Zona culbutorului. În această zonă au loc cîntărirea vagonetelor, aducerea și introducerea lor în culbutor și apoi culbutarea în ciururi. În prezent, aproape toate aceste operații se fac manual și în consecință se impune în primul rînd mecanizarea acestora (ceea ce s-a și prevăzut în cadrul noii stații de sortare, în curs de construcție) și totodată acționarea electrică de la distanță, centralizată și automatizată de la un pupitru unic de comandă. Ansamblul operațiilor va putea fi comandat fie printr-un singur impuls cu cheia de comandă de la pupitru, fie individual, prin cheia de comandă a fiecărui mecanism. Impulsurile vor fi condiționate de starea de funcționare a celorlalte mecanisme din aval. Toate operațiile vor fi semnalizate luminos prin lămpi de la pupitrul de comandă. Instalația, tratată în articolul de față și realizată experimental, nu cuprinde ca obiect această zonă a transportului.

Zona stației de sortare și însilozare propriu-zisă. În cadrul actualei stații de sortare cărbunele culbutat este succesiv ciuruit în cărbune praf și cărbune bulgări, printr-un ciur cu role și unul vibrant și apoi dirijat în două direcții : cărbunele praf este preluat de o bandă de cauciuc și transportat la silozul de praf — unde este introdus în diversele compartimente printr-o altă bandă mobilă de cauciuc — și de aici deversat în vagoane C.F.R. : cărbunele bulgări este preluat de la ciururi printr-o bandă de cauciuc și deversat fie direct printr-un jgheab în vagoanele C.F.R., fie dirijat în continuare printr-o bandă mobilă, două benzi fixe și un transportor cu cupe în silozul de cărbune bulgări, fie în sfîrșit, în mod excepțional, cînd nu se dispune nici de vagoane C.F.R., nici de silozul de mai sus, direct din banda mobilă amintită este dirijat spre compartimentele unui siloz de lemn. Această variantă de lucru este în general evitată, deoarece prezintă dificultăți practice de evacuare a cărbunelui din silozul de lemn.

Fluxul tehnologic prezentat mai sus (fig. *1)* corespunde, așa cum s-a arătat, actualei stații de

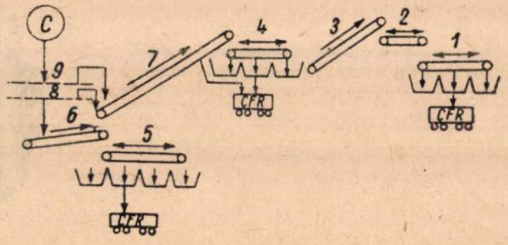


Fig. 1

sortare și acesta urmează a fi înlocuit o dată cu darea în funcțiune a stației definitive de sortare și însilozare în curs de construcție și o dată cu repunerea în funcțiune a stației existente pentru deshidratarea cărbunelui.

Pentru fluxul tehnologic existent al actualei stații reies ca necesare centralizarea și automatizarea complexă a următoarelor operații din procesul de producție :

— acționarea ciururilor și a transportoarelor ;

— acționarea benzilor mobile pentru translatarea capului de deversare în dreptul compartimentului din siloz ce urmează a fi umplut ;

— semnalizarea nivelului de cărbune din compartimentele silozului ;

— acționarea registrelor de la gurile de descărcare din siloz în vagoanele C.F.R.

În prezent s-a realizat de către un colectiv din cadrul exploatării instalația necesară primei operații din cele de mai sus, și anume *comanda cen-*

tralizată și automatizată a ciururilor și transportoarelor stației de sortare. Aceasta constituie o instalație experimentală ce urmează a fi refolosită cu modificările și completările necesare la noua stație de sortare și însilozare, respectiv la stația de deshidratare.

B. Condițiile tehnologice și electrice impuse la elaborarea schemei de funcționare

Din punct de vedere al continuității de funcționare, al evitării accidentelor și al necesităților rețelei electrice, se impune respectarea următoarelor condiții :

1. *Asigurarea mai multor sisteme de comandă posibile,* și anume :

— comandă centralizată și automatizată ;

— comandă centralizată cu acționare individuală ;

— comanda locală obișnuită.

2. *Posibilitatea de trecere rapidă și simplă de la un sistem la celălalt.*

3. *Blocarea posibilității de folosire simultană a două sau trei sisteme de comandă,* sau folosirea unui alt sistem decît cel pentru care este pregătită schema, în măsura în care acest lucru este necesar, și anume :

— cînd schema se află pregătită pentru comanda automată și centralizată se exclude posibilitatea acționării locale, în schimb acționarea centralizată individuală a mecanismelor este posibilă fiind necesară în cazuri de defecțiuni pentru detectarea rapidă a acestora și de asemenea pentru a se realiza variante de lucru ce nu sînt posibile prin schema de automatizare ;

— cînd schema se află pregătită pentru comanda centralizată simplă, se exclude posibilitatea folosirii celorlalte două sisteme ;

— cînd schema se află pregătită pentru acționarea locală, se exclude de asemenea folosirea celorlalte două sisteme.

4. *Asigurarea variantelor normale de funcționare ale stației de sortare* conform celor arătate în capitolul precedent, și anume :

varianta A — în care cărbunele bulgări este deversat în silozul de bulgări și în care toate cele nouă transportoare sînt solicitate ;

varianta B — în care cărbunele bulgări este deversat în silozul de lemn (în această situație sînt puse în mișcare transportoarele de la nr. 4 la nr. 9, fig. 1).

varianta C — în care cărbunele bulgări este deversat direct în vagoane C.F.R. (în această variantă sînt acționate transportoarele de la nr. 5 la nr. 9).

În afară de aceste condiții, instalația ar trebui să fie prevăzută și cu o supraveghere a stării de funcționare a elementului mecanic de transport, adică a benzii, cupelor etc. Practic, condiția este satisfăcută prin realizarea unor relee de viteză (centrifugale, hidraulice etc), montate de obicei la capul de întindere. Deoarece la data executării instalației nu se dispunea de asemenea dispozitive, instalația nu a fost prevăzută cu acestea, situație care în cazul unei instalații de suprafață poate fi temporar admisă. Realizarea unor astfel de dispozitive depășește posibilitățile unui atelier de exploatare și trebuie rezolvată în alte întreprinderi utilate în acest scop. Acesta este motivul principal pentru care s-a hotărît introducerea pentru început a sistemului de comandă centralizată la o instalație de la suprafață și nu în subteran.

C. Descrierea funcționării sistemului de comandă centralizată și automatizată (fig. 2)

Acționarea instalației de centralizare și automatizare se face de la un pupitru de comandă central, care, prin intermediul unui sistem de relee montat pe un panou ce se află amplasat în aceeași cabină cu pupitrul, asigură comanda tuturor celor nouă întreruptoare automate, aferente motoarelor, și implicit transportoarelor respective.

La pupitrul de comandă sînt prevăzute următoarele aparate :

— un comutator general *CG* pentru alimentarea schemei de curent continuu ;

— un selector *SC* pentru alegerea variantei de funcționare a stației de sortare, prevăzut cu trei poziții *A, B* și *C* conform condițiilor de flux tehnologic și a poziției *D* pentru sistemul de comandă centralizată cu acționare individuală ;

— buton de pornire unic pentru sistemul de comandă automată ;

— butoane de pornire pentru fiecare transportor în cadrul sistemului de comandă pur centralizată ;

— buton unic de oprire a întregii instalații pentru oricare din cele trei sisteme posibile ;

— lămpi de semnalizare *1 LR÷9 LR* cu lentilă roșie care redau poziția de „închis" sau „deschis" a întreruptoarelor respective ;

— lămpi de control al tensiunii, și anume două lămpi galbene *1 LC* și *2 LC* pentru schema de curent continuu și o lampă albastră *3 LC* pentru controlul tensiunii alternative de 220 V.

În afară de aparatajul de comandă din cabină, lîngă fiecare transportor există întreruptorul respectiv, care și-a păstrat aceeași amplasare ca și în comanda locală. Alături de acesta s-a prevăzut cîte un comutator cu două poziții *(1 C ÷ 9 C),* care asigură trecerea rapidă și simplă a întreruptorului de la sistemul de comandă centralizată la cel local, cu blocaj reciproc, adică pentru una din poziții întreruptorul nu poate fi comandat decît din cabina centrală, iar în cealaltă poziție numai de la butonul local, obișnuit al întreruptorului. Poziția acestor comutatoare este semnalizată la pupitrul de comandă prin aceleași lămpi *1 LR ÷ 9 LR* care indică și poziția întreruptoarelor, și anume :

— cînd lampa este stinsă, se înțelege că întreruptorul se află deschis, iar comutatorul respectiv se află în poziție pentru comandă locală ;

— cînd lampa este semi-aprinsă, se înțelege că întreruptorul se află în poziție deschis, iar comuta-

torul respectiv se află în poziție pentru comandă centralizată ;

— cînd lampa este aprinsă cu lumină plină se înțelege că întreruptorul este în poziția „închis". semiaprinse ; se așază selectorul *SC* în poziția variantei de flux tehnologic necesară, de exemplu în poziția corespunzătoare variantei *A* și apoi se apasă pe butonul de pornire unic *BPC*, ceea ce

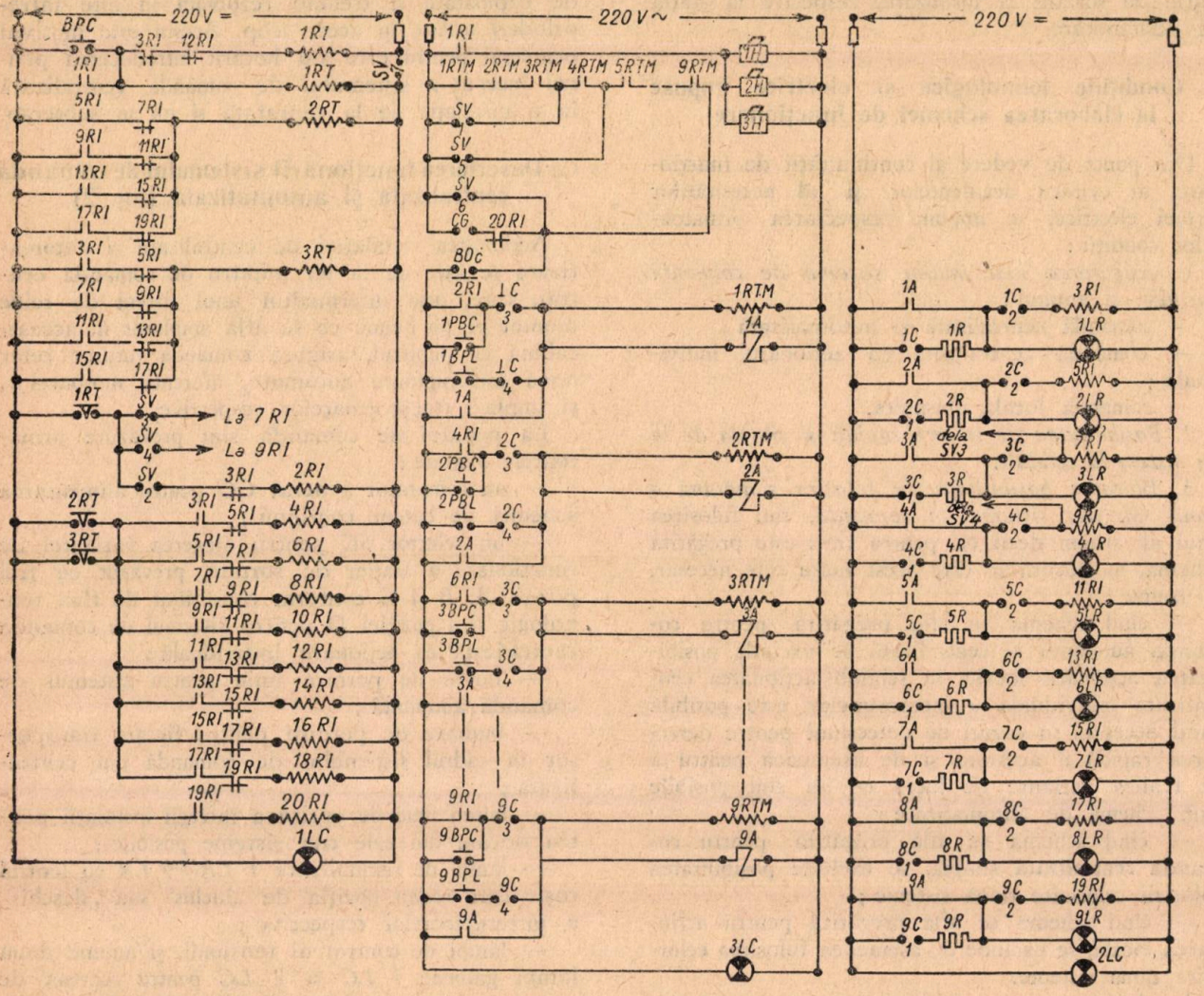


Diagrama comutatoarelor 1C - 9C

Poz comutat. \ Nr circ	1	2	3	4
Comandă automată	X	X	X	–
Comandă locală	–	–	–	X

Diagrama selectorului de variante SV

Poz select. \ Nr circ	1	2	3	4	5	6	7
A	–	X	–	–	–	–	X
B	X	–	X	–	–	–	X
C	–	–	–	X	X	–	X
D	–	–	–	–	–	X	–

Fig. 2

Pentru semnalizarea acustică de prevenire s-au amplasat trei clacsoane (hupe) în punctele adecvate în acest scop (1H ÷ 3H).

Procesul de pornire se face după trei sisteme.

1) *Sistemul de comandă centralizată și automată.* Se verifică dacă lămpile de control sînt aprinse normal ; se verifică dacă lămpile *1LR ÷ 9LR* sînt duce la pornirea instalației : releul *1 RI* produce semnalizarea acustică automată timp de zece secunde, după care prin releele *1 RT* și *2 RI* se închide întreruptorul nr. *1*. Acesta acționează asupra releului *3 RI* care oprește semnalizarea acustică și transmite simultan impulsul de comandă la releul *3 RT*, care după patru secunde închide

întreruptorul nr. 2 prin intermediul releului 4 *RI*. Ciclul se repetă în mod similar pentru toate celelalte întreruptoare, folosindu-se în afară de releele intermediare numai cele două relee de timp, 2 *RT* și 3 *RT*. În acest fel are loc pornirea automată a tuturor transportoarelor (de la nr. 1 la nr. 9). În momentul închiderii fiecărui întreruptor lampa roșie corespunzătoare de la pupitru se aprinde cu lumină plină.

Releele 1 *RTM* ÷ 9 *RTM* sînt puse sub tensiune simultan cu fiecare întreruptor pentru a pregăti circuitul de declanșare al întregii instalații în cazul opririi unuia din transportoare, așa cum s-a mai spus în paragraful B.

În cazul așezării selectorului în poziția *B* sau *C* procesul de pornire are loc de la transportorul nr. 4, respectiv nr. 5, cu aceleași temporizări atît la semnalizarea acustică cît și pentru decalajul necesar între curenții de pornire a motoarelor.

După pornirea tuturor transportoarelor sistemul de comandă în curent continuu nu mai este necesar a se menține sub tensiune. În acest scop se poate comuta comutatorul *CG* în poziția deschis. În această situație toate lămpile de semnalizare 1 *LR* ÷ 9*LR* și lămpile de control 1 *LC* și 2 *LC* se sting, rămînînd aprinsă numai lampa 3 *LC*.

Pentru oprirea instalației de la cabină se apasă pe butonul unic de oprire *BOC*, de la pupitru. În acest fel are loc oprirea automată, instantanee, a tuturor transportoarelor. Același lucru se poate obține apăsînd pe oricare buton de oprire local al fiecărui întreruptor automat. În ambele cazuri are loc și stingerea lămpii de control 3 *LC* pentru a se avertiza personalul de comandă din cabină. Pentru o nouă pornire se readuce comutatorul *CG* în poziția închis.

În cazul în care oprirea are loc fără ca să se întrerupă în prealabil alimentarea de curent continuu prin comutatorul *CG*, deci cînd toate lămpile de semnalizare se află aprinse cu lumină plină, are loc reducerea iluminării acestor lămpi ca semn că a avut loc deschiderea întreruptoarelor.

2) *Sistemul de comandă centralizat cu acționare individuală*. Se așază selectorul *SC* în poziția *D* în care are loc stingerea lămpii 1 *LC*; se verifică dacă toate celelalte lămpi de control sînt aprinse, respectiv dacă lămpile de semnalizare 1 *LR* ÷ 9 *LR* sînt semiaprinse conform celor arătate anterior. Apoi se apasă butoanele de pornire individuală de la pupitru (1 *BPC* ÷ 9 *BPC*) în funcție de varianta de flux tehnologic necesară, respectîndu-se pauza de cîteva secunde la apăsarea între două butoane succesive pentru a nu se suprapune curenții de pornire. Ca și în sistemul precedent închiderea întreruptoarelor este semnalizată la pupitru prin aprinderea cu lumină plină a lămpilor corespunzătoare. Alegerea acestui sistem de comandă este justificată prin dorința de a se asigura o continuitate în funcționarea centralizată în cazul unor defecțiuni în sistemul de comandă automată sau atunci cînd sînt necesare de realizat variante de flux tehnologic excepționale, ce nu pot fi redate prin schema de automatizare.

3) *Sistemul de comandă locală obișnuită*. Atunci cînd din diverse motive au loc defecțiuni în primele două sisteme de comandă, sau în cazul reviziilor mecanice la mecanisme, este necesară o comandă locală obișnuită. În acest scop comutatorul local *nC* se pune în poziția de comandă locală și se apasă pe butonul de pornire local al întreruptorului ; închiderea întreruptorului nu atrage închiderea celorlalte întreruptoare, impulsul de transmitere a comenzii fiind blocat prin comutator. Dacă se pornește din greșeală instalația de la pupitru, procesul de pornire se oprește la întreruptorul de mai sus, fapt ce este semnalizat la pupitru prin aprinderea cu lumină plină a lămpilor întreruptoarelor cu numere de ordine inferioare.

D. Descrierea echipamentului electric folosit

Schema electrică a fost concepută și în funcție de aparatajul existent și disponibil în exploatare. Astfel, pentru acționarea motoarelor s-au folosit întreruptoarele automate tip *DITU*, în ulei, existente la stația de sortare, care au fost modificate în atelier prin înlocuirea bobinelor de acționare de 380 V cu bobine de 220 V, pentru alimentare de la o rețea separată de cea de forță ; schema internă de legături a întreruptoarelor a fost modificată în conformitate cu necesitățile. De asemenea s-a adăugat încă un contact normal deschis în afară de cel existent pentru autoreținere. Menționăm că lipsa unor contacte auxiliare suficiente a influențat sensibil la realizarea schemei, și anume a impus să se folosească acest contact normal deschis suplimentar atît pentru semnalizarea optică cît și pentru darea impulsului de comandă automată la relee și de asemenea folosirea suplimentară a unor relee de curent alternativ.

Elementele principale din schema de automatizare constau din relee de curent continuu și de curent alternativ de tipul celor existente în exploatare la data realizării instalației, și anume :

— relee de temporizare tip *RTp-2*, de 220 V C.C. cu contact *n.d.*, cu reglaj de temporizare 1÷10 secunde pentru închiderea contactului ;

— relee intermediare tip *RI-1*, de 220 V curent continuu cu două contacte *n.d.* și două contacte *n.î.*, cu acționare instantanee ;

— relee de tensiune tip *RT-1*, de 200 V curent alternativ cu un contact *n.d.*, cu acționare instantanee.

Toate aceste relee sînt fabricate de „Uzinele Grigore Preoteasa" din București și sînt folosite pe scară largă în schemele de automatizare ale centralelor, stațiilor și posturilor de transformare, unde solicitarea lor nu prezintă o frecvență mare de conectări.

Schema electrică a fost astfel concepută pentru a folosi un număr minim de relee de temporizare, care sînt mai costisitoare decît celelalte tipuri de relee.

Pentru alimentarea bobinelor de acționare ale întreruptoarelor automate *DITU* la 220 V curent alternativ s-a considerat necesar un transformator

de izolare monofazat 380/220 V, pentru a nu influența rețeaua de comandă atunci cînd în rețeaua trifazată de forță au loc puneri la pămînt.

Pentru alimentarea releelor de curent continuu s-a folosit un redresor monofazat de 220 V curent alternativ și cu debit de 220 V curent continuu, de tipul celor folosite la încărcarea acumulatorilor de lămpi. Menționăm că puterea cerută de aparataj este foarte mică (circa 3 kW) și poate fi asigurată de orice redresor folosit în exploatările miniere.

În ceea ce privește aparatajul de comandă, acesta a fost parțial existent și parțial realizat în cadrul atelierului exploatării, și anume :

— selectorul de variante *SC* constituie un comutator cu ploturi, de tipul celor folosite pentru reostate, construit în atelierul exploatării ;

— comutatorul general *CG* constă dintr-un întreruptor pachet obișnuit, cu trei circuite ;

— butoanele de pornire și oprire sînt de tip obișnuit, fabricate de „Electroaparataj" ;

— comutatoarele cu două poziții de la întreruptoare constau din întreruptoare pachet tip *„PACCO"*, cu trei circuite de 25 A, modificate în atelier conform diagramei de funcționare necesare.

Traseele electrice exterioare dintre cabina centrală și întreruptoare au fost realizate cu cabluri multifilare recuperate și cu secțiuni între 1 și 2,5 mm^2 pozate aparent pe construcția stației de sortare. Pentru a se realiza o scurtare a acestor trasee, cabina pupitrului de comandă și a panoului cu relee s-a amplasat aproximativ în centrul geometric al stației de sortare. Numărul de conductoare necesare unui mecanism (întreruptor plus comutator) este de patru conductoare individuale plus trei conductoare care pot fi utilizate în comun și pentru celelalte mecanisme din aceeași direcție. La fiecare mecanism s-au montat cutii de borne construite în atelier, pentru cabluri și de distribuție a circuitelor la întreruptor și comutator.

E. Recomandări și considerații finale asupra unor noi instalații

Instalația de centralizare și automatizare prezentată mai sus constituie o instalație realizată cu echipamentul disponibil din cadrul exploatării. Trebuie accentuat de la început că aparatajul folosit nu este cel mai indicat în asemenea scopuri, dar acesta a fost totuși adoptat pentru a nu se amîna lucrarea pînă la darea în funcțiune a noii stații de sortare din următoarele motive :

a) verificarea necesităților tehnologice de comandă în sistemul de centralizare și automatizare așa cum s-a arătat la paragraful B ;

b) obținerea de noi date experimentale în legătură cu schema de principiu, atît pentru circuitele de comenzi cît și pentru cele de semnalizări ;

c) verificarea funcționării aparatajului existent și a celui realizat în atelier ;

d) formarea unui personal de specialitate bine calificat pentru a se putea prelua o nouă instalație definitivă de centralizare și automatizare în cadrul noii stații de sortare și a celei de deshidratare a cărbunelui.

Din punct de vedere al premizelor recomandate pentru o nouă instalație de sortare, în urma rezultatelor obținute cu această instalație de la darea ei în funcțiune (6 octombrie 1959) se pot arăta următoarele constatări :

1. *Necesitatea precizării minuțioase a condițiilor de flux tehnologic și de semnalizări tehnologice în toată diversitatea lor,* atît în regimul normal de funcționare, cît și în regimurile de defecțiuni. Valabilitatea acestei teme și în practică asigură în bună parte, de la început, reușita instalației de automatizare.

2. *Respectarea tuturor condițiilor menționate la paragraful B.*

3. *Folosirea unui echipament mai adecvat în asemenea instalații,* și anume :

— adoptarea ultimului tip de întreruptor automat în aer *DITA* cu acționare de la distanță cu două contacte *n.d.* și două contacte *n.î.*, fabricat la Electroaparataj, ce se livrează cu bobine acționate la diverse tensiuni ;

— adoptarea releelor de tipul contactor, folosite curent în schemele de comandă ale laminoarelor. Aceste contactoare sînt foarte robuste în comparație cu releele prezentate anterior și permit un număr total de conectări de ordinul milioanelor. Astfel recomandăm folosirea releelor de temporizare de tipul *RE*-180, 220 V curent continuu și a releelor intermediare *RIA-6* de 220 V curent alternativ cu trei contacte *n.d.* și trei contacte *n.î.*, ambele fabricate de „Electrotehnica" din București ;

— folosirea pentru traseele electrice exterioare a conductoarelor economice, și anume fie *AF 500 (NGA)* de 2,5 mm^2, fie a unui conductor cu izolație de vinilin introduse în tub Panzer.

4. *Înlocuirea semnalizării optice de la pupitrul de comandă cu o semnalizare optică realizată printr-o mnemoschemă luminoasă a fluxului tehnologic pe un panou separat.* Aceasta este necesară la instalații cu un număr mare de mecanisme centralizate, la care semnalizarea simplă prin lămpi nu este suficient de operativă.

În fig. 3 se indică o schemă de automatizare care este realizată după criteriul economicității de investiție. Astfel, *se folosesc numai două relee (1 RT și 2 RT) pentru acționarea propriu-zisă a automatelor,* celelalte două *(RIS* și *RTS)* servind la realizarea semnalizării acustice automate. Releele de temporizare ca și cel intermediar sînt de tipul celor recomandate mai sus. Schema este reprezentată pentru o singură variantă automată și una centralizat individuală. Evident, se pot realiza orice alte variante de funcționare automată modificînd în mod corespunzător selectorul *SV*. Reducerea masivă a numărului de relee este condiționată însă de furnizarea unor întreruptoare cu număr sporit de contacte auxiliare, ceea ce este posibil atît în fabrică, în cazul unor comenzi importante, cît și la fața locului, în atelierele exploatărilor miniere. În caz contrar schema se amplifică pentru fiecare automat

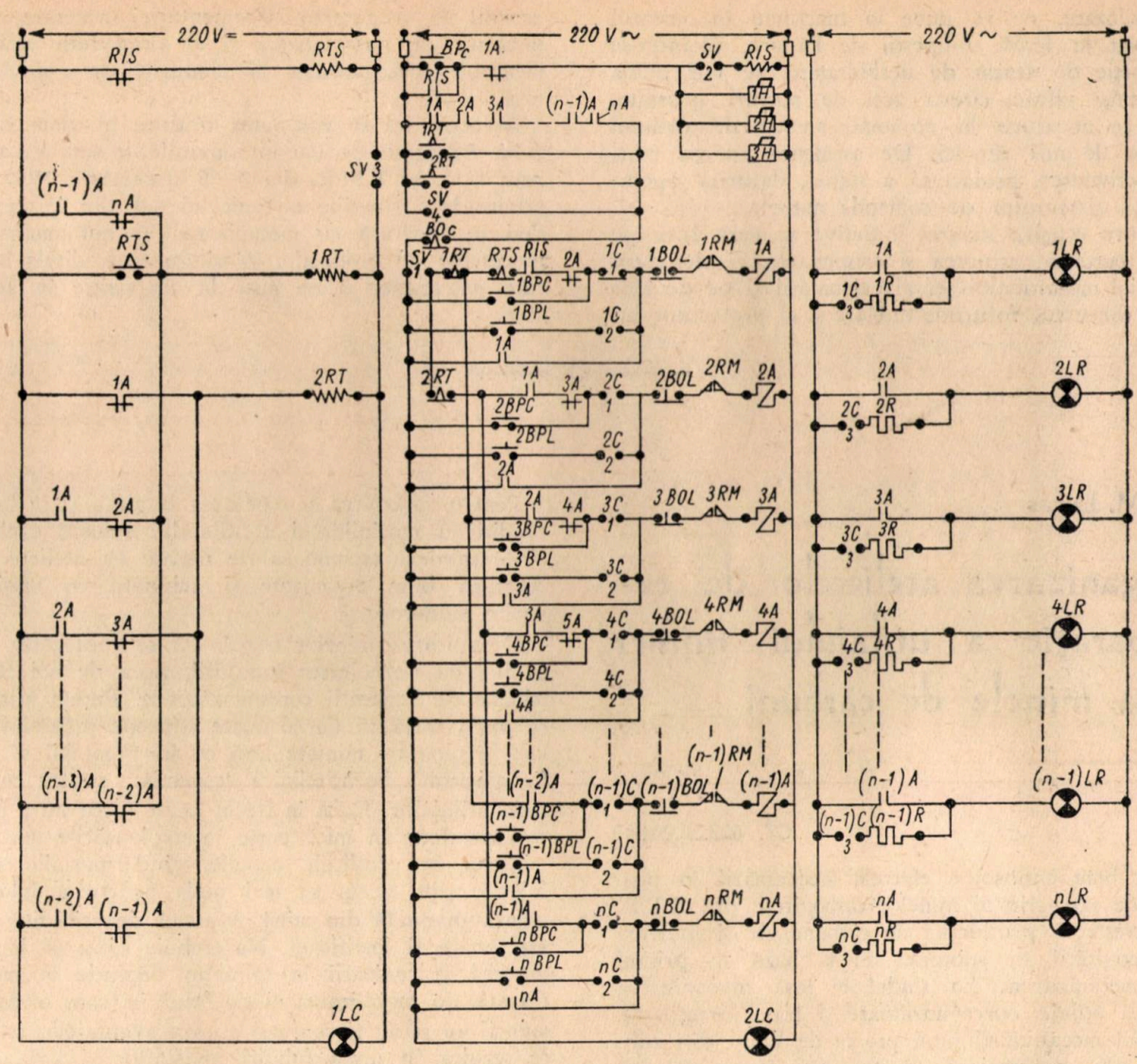


Diagrama comutatoarelor 1C÷nC

Poz comut \ Nr circ.	1	2	3
Comandă locală	–	X	–
Comandă centr	X	–	X

Diagrama selectorului SV

Poz selector \ Nr circ.	1	2	3	4
Comandă centr. ind.	–	–	–	–
Comandă centr. aut.	X	X	X	X

Fig. 3

cu cîte un releu intermediar tip *RIA-6* sau un releu *RE-180*. Se pot obține deci mai multe tipuri de scheme în funcție de numărul disponibil de contacte auxiliare la întreruptoare, folosindu-se însă numai releele de tipul celor de mai sus, al căror cost este cu mult sub cel al întreruptoarelor.

Concluzii

Instalația experimentală realizată la E.M. Filipeștii de Pădure reprezintă o realizare parțială de automatizare conform celor expuse pentru stația de sortare actuală la paragraful A. În prezent, acționarea ciururilor și a transportoarelor nu mai necesită personal de comandă lîngă fiecare mecanism, din punct de vedere strict al manevrelor de pornire și oprire. Totuși acest personal se menține încă în unele locuri datorită necesității de realizare a celorlalte operații din procesul fluxului tehnologic. Pentru a se desăvîrși instalația începută se impune realizarea unei centralizări și automatizări complexe, în care problemele create de celelalte operații anexă nu prezintă însă nici un fel de dificultate din punct de vedere tehnologic și electromecanic.

În acest fel prin centralizarea și automatizarea comenzilor numai în cadrul stației noi de sortare

și însilozare, ce se pune în funcțiune în viitorul apropiat la E.M. Filipeștii de Pădure, făcîndu-se abstracție de stația de deshidratare, se vor putea economisi zilnic cîteva zeci de posturi prestate, ceea ce ar duce la economii anuale de ordinul sutelor de mii de lei. De asemenea se va mări productivitatea proiectată a stației, datorită operativității sistemului de comandă automat.

Pentru reușita acestei inițiative se cere însă pe de o parte menținerea și continuarea ei de către serviciul mecanicului șef al exploatării și pe de altă parte concursul forurilor tutelare și al proiectantului general în asigurarea documentației necesare noii instalații de automatizare și al prevederii echipamentului corespunzător în planurile de aprovizionare.

În acest fel se vor putea traduce în viață și la E.M. Filipeștii de Pădure sarcinile trasate de plenara C.C. al P.M.R. din 3—5 decembrie 1959 cu privire la atribuțiile mecanicului șef din întreprinderi în legătură cu mecanizarea și automatizarea proceselor de producție, folosindu-se creditele bancare pe termen scurt puse la dispoziție în acest scop.

—— o ——

Ing. M. Lucas

Organizarea atelierelor de reparație a utilajului minier la minele de cărbuni

CZ. 622.33.004.67

Sînt bine cunoscute efectele mecanizării în procesul de extracție al minelor carbonifere din R.P.R. Atît creșterea producției de cărbune cît și mărirea productivității în subteran au la bază în primul rînd mecanizarea. La rîndul ei însă mecanizarea necesită utilaje corespunzătoare și bine întreținute. Succesul mecanizării unui proces de lucru din subteran este determinat în cea mai mare măsură de modul în care mașinile și utilajele folosite corespund acestui scop. Se cunosc multe cazuri cînd acțiunea de mecanizare în unele locuri nu s-a putut menține sau generaliza datorită utilajului necorespunzător.

Desigur că în primul rînd intră în considerare alegerea justă a caracteristicilor utilajului folosit în ceea ce privește puterea, modul de lucru, sistemul de protecție etc., însă oricît de bine ar fi ales tipul utilajului nu se poate sconta pe rezultate pozitive dacă acest utilaj nu este revizuit și reparat la timp. Numai astfel poate fi asigurată o funcționare în bune condiții a utilajelor și în special a acelora care lucrează în condițiile grele din subteran.

Trebuie să amintim că un utilaj bine întreținut — pe lîngă execuția lucrului mecanic în condiții optime și cu rezultate pozitive asupra productivității — prezintă și o serie de alte avantaje, și anume asigură consumul specific de energie în limitele prescrise, prezintă condițiile de tehnică a securității, ameliorează condițiile de exploatare etc.

Pentru revizuirea și repararea la timp și în bune condiții a mașinilor și a utilajului folosit, exploatările miniere trebuie să fie dotate cu ateliere de reparații bine organizate și echipate cu mașini-unelte moderne.

Dezvoltarea minelor trebuie să se facă astăzi în paralel cu dezvoltarea sau înființarea de noi baze tehnice de reparații corespunzătoare. Putem afirma cu toată tăria că nu se poate concepe mecanizarea unei exploatări miniere fără ca în prealabil să nu fie asigurată baza tehnică respectivă pentru reparația utilajelor. Dacă în trecut acest lucru nu a fost realizat decît în mică parte în exploatările noastre miniere, în condițiile actuale, cînd mașinile sînt folosite din ce în ce mai mult pentru a înlocui munca manuală din mină, o astfel de atitudine nu mai poate fi justificată. Nu trebuie uitat că introducerea mecanizării în subteran depinde în mare măsură de mobilizarea și de felul în care oamenii muncii au putut fi convinși asupra avantajelor reale, ce rezultă în urma folosirii mașinilor și utilajelor în subteran. Pentru ca aceste utilaje să corespundă scopului, ele trebuie să fie robuste, bine concepute și în special corect întreținute.

După cum se știe, exploatarea utilajelor în subteran se face în condiții mult mai grele decît la suprafață. În subteran utilajele funcționează în spații înguste, în praf și gaze, în umezeală și în ape acide, în locuri cu temperatură ridicată și slab iluminate, împrăștiate pe o rază mare de activitate etc. Totodată aceste utilaje sînt supuse la suprasolicitări. Majoritatea utilajelor miniere trebuie să funcționeze continuu cu întreruperi foarte mici, de funcționarea bună a mașinilor depinzînd securitatea minei și a personalului de deservire.

Reiese că un utilaj menit a fi folosit în subteran trebuie să prezintă o serie de proprietăți și caracteristici speciale. Totodată revizia și reparația acestor utilaje au un specific de care trebuie ținut seama în dotarea și organizarea atelierelor de reparații respective. Sînt foarte multe mașini și instalații miniere care trebuie revizuite și reparate la fața locului, cum ar fi mașinile de extracție, compresoarele etc., la ateliere făcîndu-se numai ajusta-

rea sau confecționarea organelor și pieselor necesare înlocuirii celor defecte.

★

În linii mari, organizarea atelierelor de reparații ale utilajului minier are loc după două variante, și anume :

a) reparația utilajelor se face *la atelierele de mină* (exploatare) sau *întreprindere,* în general cu piese de schimb primite de la fabricile constructoare de mașini și de la atelierele centrale de trust sau combinat ;

b) reparația utilajelor se face *la atelierele centrale de trust* sau *combinat,* la atelierele de mină făcîndu-se numai reparațiile și reviziile curente ale utilajului.

În cazul primei variante atelierele de mină sînt dezvoltate, unele dintre acestea executînd și piese de schimb mai puțin complicate. Aceste ateliere nu dispun de turnătorii. La minele mai mari atelierele de mină — așa-zise de întreprindere — sînt destul de mari. Atelierele centrale sînt orientate mai mult pentru fabricarea pieselor de schimb, diferite confecțiuni de serie (de exemplu armături și stîlpi metalici pentru mine), anumite utilaje (prototipuri, unicate) etc., turnarea de diferite piese, reparații capitale la motoarele și transformatoarele electrice, lucrări de metrologie și, într-o măsură mai mică, pentru reparația capitală a utilajelor miniere.

În cazul celei de-a doua variante, atelierele de mină sînt mici, fiind dotate numai cu cîteva mașini-unelte. În schimb, atelierele centrale ale trusturilor și combinatelor sînt dezvoltate în mai mare măsură, avînd ca obiectiv reparația utilajelor. Acestea trebuie să dispună de un fond de utilaje de schimb, pentru ca imediat ce sosește un utilaj de la o mină pentru reparație să se dea în schimb un alt utilaj gata reparat. Acest lucru reclamă folosirea de utilaje tipizate.

Reparația utilajului electrotehnic se face de asemenea în atelierele centrale pe trusturi sau combinate.

Prima variantă prezintă avantajul unui volum redus de transport al utilajelor, atelierele de mină fiind în imediata apropiere a gurilor de mină. În schimb gradul de tehnicitate al reparației utilajelor este mult mai scăzut, atelierele de mină fiind mai slab utilate decît un atelier central.

Cea de-a doua variantă prezintă mai multe avantaje pe care le enumerăm în continuare :

— Este mult mai ieftină și mai tehnică soluția de a se echipa și dota un singur atelier central pe trust sau combinat, decît de a se dezvolta fiecare atelier de mină ; astfel, la un atelier central se pot introduce metodele cele mai moderne pentru reparația utilajelor, ca de exemplu recondiționarea pieselor uzate prin metalizare, urmată de un control și o verificare minuțioasă, tratamente termice corespunzătoare cu curenți de înaltă frecvență, precizia prelucrării cu mașini-unelte moderne, confecționarea pieselor noi de schimb în bandă, probarea și încercarea mașinilor și utilajelor miniere reparate la diferite bancuri de probă etc.

— Utilajele rezervă care formează fondul de schimb de utilaje menționat mai sus pot fi mai puțin numeroase pe un trust decît dacă acest fond de schimb trebuie să se stabilească pentru fiecare mină în parte.

— Regia minelor scade avînd în vedere că atelierele de mină sînt foarte reduse ; dispare astfel tendința de a se mări productivitatea minelor pe seama reparațiilor utilajelor prin reducerea numărului de muncitori de la atelier.

— La un atelier central de reparație se urmărește fondul de timp al mașinilor-unelte, ajungîndu-se la o mai rațională folosire a mașinilor, în anumite secții lucrîndu-se la nevoie chiar în trei schimburi.

Totodată se folosește mai mult munca în acord, reparațiile mai multor utilaje de același fel putînd fi clasificate pe operații.

La un atelier central se poate urmări de asemenea productivitatea prin stabilirea valorii reparațiilor în lei pe cap de muncitor, precum și consumurile specifice.

Urmărindu-se astfel o serie de indici tehnico-economici, se poate ajunge la o productivitate mărită a acestor ateliere, ceea ce aduce de la sine scăderea prețului de cost al reparațiilor, pe lîngă îmbunătățirea calității lor.

Această variantă cu ateliere mici de mină și ateliere centrale de reparații pe trust sau combinat este aplicată în multe țări cu o industrie minieră dezvoltată, cum este cazul Uniunii Sovietice.

La noi în țară pînă în prezent s-a mers pe prima variantă, adică reparațiile utilajelor s-au făcut la atelierele minelor, la atelierele centrale de trust sau combinat executîndu-se mai mult piesele de schimb, unele utilaje și diferite confecțiuni. În ceea ce privește reparațiile capitale ale motoarelor electrice (rebobinări), acestea s-au executat mai mult la atelierele centrale.

Orientarea noastră pe viitor în ceea ce privește reparația utilajelor miniere va fi în spre varianta a II-a, avîndu-se în vedere avantajele menționate mai sus.

De altfel, confecționarea pieselor de schimb care pînă în prezent reprezentau principala sarcină a atelierelor centrale va trece încetul cu încetul la fabricile constructoare de mașini miniere din țară, rămînînd a fi confecționate la atelierele centrale de trust sau combinat numai piesele mașinilor vechi care nu se fabrică în țară, cît și piesele de schimb ale mașinilor care sînt aduse încă din import. În schimb, atelierele centrale se vor profila în vederea reparației capitale a utilajelor. Desigur că utilajele voluminoase, a căror reparație nu necesită o tehnicitate ridicată — cum ar fi de exemplu vagonetele —, vor fi reparate în continuare la atelierele minelor.

De asemenea, fabricarea utilajelor va trebui să treacă în sarcina exclusivă a fabricilor constructoare de mașini, atelierele centrale de trust sau combinat rămînînd să execute numai anumite confecții cu specific pur minier, cum ar fi armături pentru susținere, tuburi de aeraj, scoabe etc.

Această nouă orientare în ceea ce privește reparația utilajelor miniere este impusă de altfel și de faptul că industria noastră minieră, avînd sarcini importante în ceea ce privește sporirea producției de cărbune, va trebui să treacă la o intensă acțiune de mecanizare, avînd totodată sarcina să-și dezvolte capacitatea bazelor tehnice de reparație ale utilajelor. Desigur că este mult mai rațional și mult mai economic, lăsînd la o parte considerentele arătate mai sus, să se dezvolte sau să se înființeze ateliere centrale de trust și combinat, profilîndu-se în spre reparația propriu-zisă a utilajelor, decît să se treacă la dezvoltarea fiecărui atelier de mină, care de cele mai multe ori nici nu are această posibilitate din cauza spațiilor insuficiente din incintele exploatărilor miniere.

★

În cele ce urmează vom da cîteva cifre care să ilustreze raportul dintre diferiți parametri de bază, privind reparațiile utilajelor și confecțiile specifice miniere, și anume : necesarul de piese de schimb în raport cu fondul metalic al utilajelor și cu producția de cărbune, procentul de utilaj reparat anual față de fondul total metalic, cantitatea de confecții de armături specifice de mină în raport cu producția de cărbune extrasă din abataje armate în fier etc.

Este de menționat că aceste date sînt aproximative.

Citățm :

1) $\frac{\text{piese de schimb, t/an}}{\text{fond metalic, t}}$ circa 6—7% (poate ajunge pînă la 10%)

2) $\frac{\text{reparații capitale, lei}}{\text{producție de cărbune, t}}$ circa 10 lei/t ;

3) $\frac{\text{piese de schimb, t}}{\text{producție de cărbune, t}}$ circa 1 kg/t ;

4) $\frac{\text{utilaj reparat, pe an}}{\text{fond metalic, total}}$ circa 30—40% ;

5) $\frac{\text{confecții de armături metalice de susținere}}{\text{producția de cărbune din abatajele armate în fier, t/an}}$ kg/an circa 1,2 kg/t.

În continuare, vom arăta cîțiva indici în legătură cu activitatea atelierelor de reparat utilaj minier, în ceea ce privește gradul de folosire a mașinilor-unelte pe fel de mașină, utilizarea fondului de timp, în %, precum și dotarea atelierului pe fel de mașini-unelte, în % (tabela 1), clasificarea pieselor de schimb după manopera specifică, în ore×om/t (tabela 2), necesarul de piese de schimb pe fel de mașini miniere (tabela 3), secțiile mai importante cu suprafețele necesare și manoperă specifică (tabela 4), necesarul de ore×om pe an și tona de utilaje etc. (tabela 5).

Se observă că majoritatea pieselor de schimb necesită 200—500 ore mașini/t (grupa V).

În ceea ce privește confecțiile specifice de mină se pot lua în considerare 250—300 ore×om/t confecții, la care se adaugă 125—150 ore mașini/t, sau în total 375—450 ore/t confecții.

Tabela 1

Nr. curent	Felul mașinii-unelte	Gradul de folosire, %			Dotarea unui atelier de reparație	
		Atel. central		Atel. de mină		
		Fond de timp, %	Din total ore mașini, %	Din total ore mașini, %	Atel. central, %	Atel. de mină, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Ferăstrae circulare	33,7	2	1,5	3	2
2	Ciocane forjă	53,8	4	4,5	4	2
3	Prese cu excentric	60,7	1,4	1,5	1	1
4	Prese cu fricțiune	80,6	1,6	1,5	1	1
5	Prese hidraulice	9,7	0,4	—	1	—
6	Valțuri	18	0,4	0,5	1	1
7	Foarfeci pentru tablă	45,1	3,7	3	3	3
8	Mașini de găurit	42,8	10	11	10	11
9	Strunguri paralele	57,8	30,3	33,5	30	40
10	Strunguri frontale și Carusel	24,7	0,5	—	1	—
11	Strunguri revolver	61,8	8	4	7	4
12	Mașini de alezat orizontale (Bohrwerk)	78,3	5	—	4	—
13	Mașini de frezat	42,4	8	8	8	8
14	Mașini de rabotat	28	2	2	2	2
15	Shapinguri	23,1	1	3	2	2
16	Mașini de mortezat	28,8	1	2	1	1
17	Mașini de tăiat dinți drepți și conici	30	2	—	4	—
18	Mașini de filetat	34,4	0,5	2	1	2
19	Mașini de rectificat și șlefuit	25,1	9	8	4	4
20	Mașini de sudură	34,9	8,2	8	10	12
21	Mașini diverse (de ascuțit sfredele, de îndreptat grinzi etc.)	—	2	6	2	4
	Total %	100	100	100	100	100

Tabela 2

Grupa de piese de schimb	Manopera specifică, ore/t	Din totalul de mașini, ore
I	0— 10	3
II	10— 50	6
III	50— 100	7,5
IV	100— 200	14,5
V	200— 500	29
VI	500— 1 000	22
VII	1 000— 2 000	6
VIII	2 000— 3 000	3
IX	3 000— 5 000	1
X	5 000— 7 000	0,11
XI	7 000— 10 000	0,5
XII	10 000— 20 000	0,25
XIII	20 000— 30 000	0,08
XIV	30 000— 50 000	0,059
XV	50 000—100 000	0,001
XVI	piese schimb brute	7
	Total	100 %

Se observă de asemenea că majoritatea pieselor de schimb sînt folosite la transportoare, și anume la cele cu raclete și vagoane. Acest lucru se explică și prin faptul că acestea sînt utilajele cele mai solicitate. Una din condițiile pentru reducerea cantității necesare de piese de schimb este folosirea

de materiale superioare în construcția mașinilor miniere, de exemplu table rezistente la uzură pentru transportoare, elevatoare, vagonete etc., oțeluri aliate pentru construcția pinioanelor, pieselor uneltelor pneumatice etc.

Tabela 3

Nr. crt.	Felul mașinii miniere reparate	Procentul de piese de schimb din total
1	Ciocane de abataj, perforatoare pneumatice și electrice	1
2	Transportoare diferite	23
3	Vagonete diferite	20
4	Trolii electrice și pneumatice	0,4
5	Ventilatoare tub	0,2
6	Mașini de havat	0,25
7	Locomotive de mină	6,5
8	Mașini de încărcat	0,1
9	Pompe diferite	3
10	Lămpi portative diferite	0,15
11	Compresoare	1,5
12	Mașini de extracție	0,45
13	Instalații de împins vagonete-lanț elevator	1,35
14	Instalații de rambleu	4,3
15	Funiculare	3,3
16	Preparații și brichetare etc.	20
17	Rețeaua de aer comprimat	6
18	Diverse	8,5
	Total	100%

cît și diversitatea mare a coeficientului lor de complexitate de reparație.

Pentru dimensionarea halelor de reparație se poate lua în considerare valoarea medie de 75—80 ore×om/t utilaj reparat. Numărul de muncitori se determină luînd un fond de timp mediu anual de 2 200 ore/muncitor.

În general cifrele de mai sus nerezultînd din statistici au fost apreciate și au fost date sub titlu informativ, constituind mai mult o orientare în organizarea și dimensionarea atelierelor de reparație pentru utilajul minier.

★

Considerăm că această scurtă prezentare a problemei, extrem de importantă pentru dezvoltarea industriei noastre miniere, trebuie să fie urmată de articole scrise de ingineri electromecanici de la exploatările miniere și chiar de lucrări și documentații care să stea la baza viitoarei organizări și dezvoltări a bazelor tehnice de reparații din industria minieră. Ca problema reparațiilor utilajului minier să capete un caracter adevărat științific, avem nevoie de date statistice, pe care unitățile noastre vor trebui să le adune în mod sistematic.

În alte țări cu o industrie minieră dezvoltată, problema reparațiilor de utilaj este tratată cu toată atenția și formează de mult un domeniu cu specific aparte.

Tabela 4

Nr. crt.	Secția atelierului de reparații central	Indici pentru suprafața clădită	Ore. om / t	Ore mașini / t
1	Hale pentru reparația utilajului minier	$\frac{-1{,}7 \text{ tone utilaj reparații an}}{\text{suprafață, m}^2}$	75—80	6—7
2	Pentru prelucrări mecanice prin așchiere	$\frac{-1{,}2 \text{ tone /an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$ sau $\frac{-17—20 \text{ m}^2 \text{ suprafață}}{\text{nr. mașini unelte}}$	160—175	230—245
3	Forja	$\frac{-0{,}85 \text{ tone/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	15—16	15—16
4	Tratament termic	$\frac{1{,}2 \text{ tone/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	78—85	—
5	Turnătorie	$\frac{0{,}7—1 \text{ tone/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	75—80	—
6	Secția tinichigerie	$\frac{1{,}5 \text{ tone/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	160—175	130—145
7	Secția reparat utilaj electric	$\frac{1—2 \text{ buc/an}}{\text{m}^2}$	6—10 ore×om/kW	14,5
8	Secția de reparat unelte pneumatice	$\frac{15—20 \text{ buc/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	—	—
9	Secția prototipuri	$\frac{0{,}5 \text{ tone/an}}{\text{m}^2 \text{ suprafață}}$	120	
10	Coeficientul de suprafață clădită	30—40%		

Nu s-a arătat pe fel de utilaje indicele ore×om/t, deoarece nu ar fi fost concludent, avîndu-se în vedere atît greutățile foarte diferite ale utilajelor,

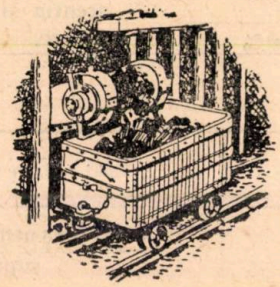
Trebuie să ajungem la norme precise, după care să se dimensioneze atelierele în funcție de fondul metalic al utilajului minier ce trebuie reparat, de

Tabela 5

Nr. crt.	Felul utilajului reparat	Ore. om/an buc.		Observații
1	Locomotive Diesel de mină	1 400	Raportul ore. mașini 1/10—1/12 ore. om	
2	Locomotive electrice cu acumulatoare	450		
3	Locomotive electrice cu trolley	250		
4	Compresoare stabile, 45 m³/m	1 200		
5	Ciocane de abataj și ciocane perforatoare	20		
6	Ventilatoare tub	180		
7	Trolii MEL	280		
8	Vagonete	50		
9	Transportoare cu raclete	650		
10	Pompe	700		
11	Utilaj minier- — medie		75—80 ore. om/t	

cantitatea de confecții cu specific minier, de numărul pieselor de schimb etc.

O problemă tot atît de importantă care se pune atelierelor centrale de reparații este rentabilizarea și mărirea productivității acestora. Astăzi la atelierele noastre de reparații producția este urmărită în tone de produse (piese de schimb, confecții etc.). Acest criteriu se poate aplica la uzinele metalurgice producătoare de utilaje, nu însă și la atelierele de reparații. Pe viitor va trebui ca planul și producția acestor ateliere să fie date în lei, reprezentînd contravaloarea reparațiilor, inclusiv a pieselor de schimb etc. Astfel nu va mai fi încurajată nici tendința, ca în vederea realizării planului de producție, să sufere lucrările cu manoperă mai multă.



Recenzii

Freiberger Forschungshefte : Brikettierung. Technische Brennstoffverwertung (Brichetarea. Valorificarea tehnică a combustibilului). A 137, august 1959. Editura Academiei, Berlin.

Caietul Ştiinţific Freibergian A 137 din august 1959 este axat pe tema brichetării cărbunelui brun. Menţionăm că această revistă a mai tratat această temă în unele numere din 1957, 1958 şi 1959 (februarie), în care s-au publicat studii referitoare la cercetările de laborator precum şi studiile şi cercetările proprietăţilor chimice şi compoziţiei cărbunilor capabili a fi supuşi brichetării, metodele de brichetare etc. Numărul din urmă A 137, tratează problema construirii fabricilor pentru brichetarea cărbunilor bruni, clasificări variate ale acestor fabrici după anumite criterii, răspîndirea fabricilor în R.D.G., cu indicarea metodelor tehnologice aplicate.

Caietul cuprinde patru studii interesante pe care le rezumăm mai jos :

— Prof. *Erich Rammler*, Freiberg, publică un studiu asupra *tipurilor de uzine pentru fabricarea brichetelor din cărbune brun*. Acest studiu este dezvoltat, cuprinzînd 90 pagini, respectiv 60% din textul caietului.

Autorul arată că industria fabricării brichetelor din cărbune brun a înregistrat îmbunătăţiri şi mari progrese de-a lungul anilor de cînd este practicată. Numeroasele fabrici de brichetare din Germania pot fi clasificate în categorii, după anumite criterii : scopul pe care îl urmăresc, tipurile de brichete şi subproduse obţinute, metodele aplicate materiei prime tratate etc.

După scopul urmărit, autorul distinge trei grupe de fabrici : de tip normal (brichete de comercializat) ; de înnobilare a compoziţiei chimice a brichetelor ; de fabricare normală şi de înnobilare, (adică o combinaţie a primelor două categorii). Prima categorie este divizată în trei subgrupe, după destinaţia întrebuinţării brichetelor (uz casnic, industrial şi o combinaţie ce poate furniza brichete ce pot fi folosite atît în uz casnic cît şi industrial). Înnobilarea brichetelor se obţine prin cocsificare şi gazeificare.

Odată cu progresele realizate, fabricile de brichete au fost completate cu instalaţii suplimentare pentru valorificarea deşeurilor din care s-au obţinut subproduse utilizabile : bulgări de cărbune şi praf de cărbune adaptate drept combustibil în urma unor tratări speciale (pe cale uscată), cocs de cărbune etc. S-au înfiinţat fabrici de brichete, utilizînd ca materie primă praful de cărbune care este supus presării, praf sortat după dimensiuni.

Alte clasificări citate de autor învederează modernizarea progresivă înregistrată de tehnologia fabricării brichetelor din cărbune brun : prin presare, prin tratare cu abur sau pe cale electrică, prin presare cu valţuri etc.

Alte clasificări au ca puncte de plecare instalaţiile de manipulare şi de transport ale materiei prime şi ale brichetelor, după construcţia clădirilor şi capacitatea de producţie a fabricilor etc.

Studiul de mai sus cuprinde peste 60 de schiţe ce concentrează expunerile din text, cum şi o bogată bibliografie în care se citează 96 de lucrări ale unor specialişti, consultate de autor.

— Ing. *M. Mayer* din Makklenburg tratează despre *repartizarea fabricilor de brichete din cărbune brun în R.D.G.*, cuprinzînd şi date statistice asupra capacităţii de producţie. În 1957, funcţionau în R.D.G. 85 fabrici de brichete cu o producţie totală de $53{,}4 \times 10^6$ t, răspîndite în provinciile Borna, Halle, Senftenberg. Producţia de brichete din întreaga Germanie a fost de 43,7 milioane t în anul 1938. Ea a înregistrat în anul 1957 cifra de 70,2 milioane t, dintre care 53,4 milioane t în R. D. Germană sau circa 76% din total. Tabele şi grafice de producţie, după capacitatea lor, însoţesc textul lucrării.

— Ing. *R. Strobach*, Leipzig, tratează despre *Combinatul VEB Espentnain*, unul dintre cele mai mari combinate din R.D.G. pentru înnobilarea cărbunelui brut, prin aplicarea unor metode fizice, termice şi energetice. Se aplică în acest combinat instalaţii de uscare după metoda Lurgi—Schwelofen. Se descrie tehnologia acestei instalaţii şi se dau date statistice referitoare la capacitatea de producţie a brichetelor în perioada 1944—1956. În 1956 s-au adăugat îmbunătăţiri şi o extindere a combinatului, cum şi automatizarea proceselor principale tehnologice.

— Ultimul studiu din acest număr cuprinde o expunere în continuare a cercetărilor de laborator ale Academiei din Freiberg făcute asupra *proprietăţilor cărbunilor bruni din unele mine din R.D.G.* şi asupra modului de comportare la fabricarea brichetelor. Cercetările privesc conţinutul optim de apă, duritatea sau tăria brichetelor ce se obţin din aceşti cărbuni, rezistenţa la compresie, porozitatea şi greutatea efectivă. Numeroase diagrame şi tabele însoţesc textul.

Freiberger Forschungshefte C. 69 : Geneza produselor selenifere din regiunea Harz (R.D.G.) Caietul ştiinţific din noiembrie 1959 cuprinzînd o lucrare de mineralogie a prof. Gerhard Tischendorf.

Cercetările făcute au arătat cele două condiţii necesare pentru formarea mineralizaţiei selenifere de tipul existent în localitatea Tilkerode din această regiune şi anume :

— prezenţa unei soluţii hidrotermale cu un potenţial ridicat de oxidaţie ;

— prezenţa unui facies selenifer bogat în elemente cu care soluţiile hidrotermale au făcut schimb de substanţe.

Soluţiile hidrotermale, cu un potenţial ridicat de oxidaţie, nu conţineau la originea lor seleniu, sulf şi alte elemente primare pentru formarea seleniurilor, respectiv pentru o mineralizaţie seleniferă. Acest potenţial scăzînd treptat, soluţiile hidrotermale au absorbit seleniuri metalice şi sulfuri din şisturile graptolitice din zona lor.

Zăcămîntul din Tilkerode se compune din oligist, seleniuri metalice şi sulfuri. Zăcămintele din alte localităţi din regiunea Harz (anume Zorge, Lerbach) s-au format în aceleaşi condiţii.

Autorul relevă afinitatea formării zăcămintelor aurifere şi selenifere din unele regiuni ale Americii de Sud, cu aceea a formării zăcămintelor selenifere din regiunea Harz.

În regiunea Tannenglasbach din Turingia, mineralizaţia seleniferă a intervenit după o mineralizaţie de sulfuri. În acest caz, seleniul provine din vechi sulfuri dezvoltate în soluţiile hidrotermale.

S-au mai găsit în regiunea Harz tipuri de zăcăminte selenifere asociate cu hematită şi uranină. Aceste tipuri se aseamănă, în ce priveşte geneza lor, cu acelea ale zăcămintelor din Tilkerode.

Din zăcămintele selenifere s-au separat calcopirită şi bornită, care se presupun a se datora unor soluţii hidrotermale cu un potenţial de oxidaţie ridicat. Aceste două substanţe sînt bogate în seleniu.

Autorul conclude că zăcămintele selenifere de tipul Tilkerode nu au importanţă pentru exploatarea seleniului. Numai zăcămintele selenifere formate o dată cu geneza oligistului şi uraninei pot fi exploatate pentru producţia de seleniu. Autorul recomandă să se facă studii şi cercetări asupra îmbogăţirii genetice cu seleniu a şisturilor argiloase.

Note tehnice

Progrese realizate la exploatarea minelor de lignit

Producția minelor de lignit din R.P.R. a înregistrat sporuri însemnate. În anul 1958 s-a depășit de 2,6 ori producția din 1938. Creșterea este datorită ridicării productivității muncii la minele existente, introducerii metodelor noi de lucru și utilajelor fabricate în țară sau primite din U.R.S.S.

Exploatarea minelor de lignit de la Sărmășag a introdus în 1959 susținerea cu inele de boltari, care s-au folosit și la alte mine. La Sălaj s-au aplicat metoda de exploatare cu front lung, tăierea cu haveză, susținerea metalică și transportul mecanizat. La această mină s-au făcut încercări de săpare a galeriilor cu combina, utilajul fiind construit în țară.

În U.R.S.S. se aplică noi metode, care ar putea fi aplicate și la minele noastre de lignit.

— La săparea galeriilor schema de pușcare cu găuri paralele, din care se încarcă numai o parte, mărește vitezele de săpare.

— Concentrarea producției permite o creștere a ei cu 50%, cu același număr de abataje și cu o viteză de avansare sporită cu 30%. Prin exploatarea cu metoda abatajelor frontale în retragere și cu prăbușire în strat de grosimi mari (5,5—6,5 m) și cu înclinare mică (14—19°), s-au redus simțitor pierderile de cărbune, față de metoda de abataje prin camere.

— Mecanizarea operațiilor de încărcare se face prin noi tipuri de mașini : tipul MGL încarcă cu ajutorul brațelor de 30 t/h, de la frontul de lucru pe un transportor ; tipul MPDR cu lopată mecanică și cu deplasare pe șenile ; tipul PMGR-1 cu dispozitiv de încărcare în formă de greblă rotativă ; tipuri cu cupe cu capacități de 0,25—0,30 m^3, realizînd încărcări de 35—40 m^3/h, cu lopată pitică, acționată de un cilindru pneumatic.

— Introducerea unui tip nou de combină, LGD-L, prevăzută cu un motor de 92,5 kW față de 65 kW la combinele obișnuite Donbass și cu mecanism hidraulic de avansare.

— Mecanizarea complexă a tăierii, susținerii și încărcării, cu ajutorul unei combine frontale UKT, unui transportor sinuos KS-25, stîlpi metalici mobili și dispozitiv pentru deplasarea lor.

— Cadre glisante metalice, formate din 3—4 elemente sprijinite pe doi stîlpi betonați, pentru susținerea galeriilor în teren curgător.

— Stîlpi de susținere a galeriilor, confecționați din beton cu zgură de 0,5—10 mm granulație, cu un raport apă-ciment de 0,5—0,6 înainte de centrifugare. Pentru susținerea abatajelor frontale, s-au construit stîlpi metalici de mare diametru, denumiți stîlpi hidraulici. S-a aplicat susținerea mecanizată cu scuturi în abataje frontale.

— În transportul subteran se subliniază orientarea spre locomotive electrice cu troleu și locomotive tip Diesel. De asemenea, în transportul continuu, se menționează : benzile cu raclete cu debit de 100—250 t/h, pe o lungime de 100—300 m, acționate de un motor de 25 kW ; transportoare cu raclete ghidate și concasoare pentru sfărîmarea blocurilor de cărbune în timpul transportului.

— Comunicațiile în subteran s-au îmbunătățit putîndu-se efectua convorbiri pînă la o distanță de 20 km. Sistemul de comunicații Sibir stabilește legături permanente între postul de dispecer și mecanicii de pe locomotivele cu troleu. Pentru controlul operațiilor din mină se utilizează aparate de televiziune în construcție antigrizutoasă. S-a extins sistemul geofon, care realizează comunicații pe o distanță pînă la 2 km. Pentru detectarea de la distanță a zgomotelor provocate de fisurarea rocilor sau de scurgerea apelor, s-a construit un aparat special cu o frecvență de 200—3000 Hz.

— Mecanizarea este extinsă și în haldele de steril, folosind pluguri și screpere speciale.

Institutul de geologie de pe lîngă Academia de Științe

Institutul de geologie al Academiei de Științe din R. P. Bulgaria dispune de trei laboratoare : geochimie, geologie și analiza apelor minerale.

Prin activitatea institutului se asigură pe teren ample lucrări de prospecțiuni miniere în diverse regiuni ale țării. Printre lucrările de acest fel, se menționează cele în curs de executare pentru identificarea zăcămintelor de metale rare — germaniu și cesiu — cum și zăcămintelor de cobalt și de nichel.

Institutul mai acționează și în studiul unor probleme ale solului cu privire la irigări, fundații, construcții de drumuri etc.

Dezvoltarea industriei de îngrășăminte chimice

Industria de îngrășăminte chimice, aproape inexistentă cu 15 ani în urmă, este în plină dezvoltare. O uzină situată în Manciuria, la Dairen, și a doua la Nankin, produc cîte 250 000 și 170 000 t/an sulfat de amoniu. Cu ajutorul Uniunii Sovietice s-a construit o a treia uzină în nord-estul țării. De asemenea se construiește la Nankin o uzină de superfosfați de 200 000 t/an capacitate. Alte șase uzine de superfosfat se construiesc în diferite provincii.

Producția totală de îngrășăminte chimice a R. P. Chineze este de circa 800 000 t/an. Ministerul Industriei Chimice a proiectat construirea de uzine chimice de capacitate de producție medie, în fiecare din cele 180 de regiuni administrative ale țării, uzine ce se pot termina în interval de șase luni.

Producția de diamante

Noul stat Ghana din Africa, dispune de zăcăminte importante de diamante, a căror producție brută reprezintă 12,5% din cea mondială. Primele diamante au fost descoperite în 1919. Exploatarea a început în 1922 din zăcămintele aluvionare la zi. Ea se face de către cinci societăți europene, în mare majoritate cu capital englez. Există însă și bazine exploatate numai cu capital indigen. Cea mai importantă întreprindere europeană este trustul „Consolidaded African Selection" care extrage 50% din producția anuală de circa 3 125 000 carate, reprezentînd 625 kg. Producția mondială anuală de diamante este de circa 5 000 kg.

Guvernul din Ghana a luat măsuri pentru sprijinirea exploatărilor ce aparțin capitalului indigen, prin îmbunătățirea utilajelor de extracție și de tratare a aluviunilor diamantifere.

Extracția de cărbune în India

În primele șase luni ale anului 1959 producția industriei carbonifere din India a totalizat 23,75 mil. t cărbune adică cu 850 000 t mai mult decît pe aceeași perioadă a anului precedent. Valoarea cărbunelui extras reprezintă 474 mil. rupii indiene, această cifră constituind 66% din valoarea totală a producției industriei miniere din țară pe această perioadă.

Eficacitatea folosirii aerului comprimat sub o presiune mărită la perforarea găurilor de mină

În vederea stabilirii mărimii optime a presiunii aerului pentru obținerea unei viteze maxime și economice de perforare, s-au efectuat diferite cercetări ale căror rezultate sînt diferite, în funcție de principiile și condițiile adoptate.

Datorită rezultatelor obținute și condițiilor de efectuare, un anumit interes îl prezintă cercetările executate de către VNIIOMAȘ la mina Mușketovskaia Zaperevolnaia" nr. 2 din Donbass.

Încercările au fost efectuate atît în frontul de lucru al unui puț de aeraj cît și pe un banc de gresii.

Condițiile de experimentare s-au limitat la folosirea unei singure forme de tăiș (în daltă) a sfredelului, efectuîndu-se într-o gresie de tărie 7...10 (după Protodiakonov).

Pentru determinarea regimului optim de perforare, încercările au fost efectuate în diferite condiții de variație atît a efortului axial de avans cît și a presiunii aerului.

Într-un caz, efortul axial a fost egal cu greutatea perforatorului, iar în celălalt caz s-a aplicat un efort mărit, creat de un dispozitiv pneumatic special de avans.

În primul caz, din datele rezultate reiese că viteza de perforare crește intens, pînă la o presiune a aerului de 7—8 at. Creșterea mai departe a presiunii nu mai provoacă o creștere a vitezei.

În cel de al doilea caz, a rezultat că viteza de perforare în condițiile optime de avans, crește liniar. În cazul presiunii aerului de 4 at perforarea decurge normal pînă la un efort de apăsare pe perforator ce nu depășește greutatea proprie a perforatorului.

La o presiune a aerului de 5—6 at și la un efort de avans de 10—15 kg sau 20—25 kg, suplimentar greutății perforatorului, viteza de perforare crește cu 50—60%. În cazul unei presiuni de 7—8 at și la un efort de avans suplimentar de 20—35 kg și 35—45 kg, viteza de perforare crește cu 80%. La o presiune a aerului de 9 ; 10 și 11 at și la un efort de apăsare de 35—45 kg, 45—55 kg și 55—70 kg, viteza de perforare crește de 2 ; 2,3 și 2,6 ori.

Datele perforărilor, efectuate în frontul de lucru al puțului de aeraj au corespuns cu datele încercărilor de pe banc, ceea ce confirmă justețea lor.

S-au folosit perforatoare OM-506 și PM-508 cu tăișul sfredelului în daltă și de diametre cuprinse între 43—56 mm. Găurile de mină s-au perforat pentru cartușe cu diametru de 45 mm.

În cazul lucrărilor de perforare de la puțul de aeraj, presiunea aerului adus în puț s-a reglat cu ajutorul unei supape de reducere montate sub turn, iar controlul s-a efectuat cu ajutorul unui manometru indicator.

Din analiza lucrărilor efectuate anterior și din încercările efectuate s-a constatat că eficacitatea maximă a perforării găurilor de mină, pentru o rocă de 8—10 tone, se obține la o presiune a aerului comprimat de 7—8 at.

În aceste condiții se asigură o viteză maximă de perforare, cheltuieli minime pentru unitatea de gaură de mină perforată și folosirea optimă a utilajului de perforare existent.

Obținerea unor presiuni mai mari pentru perforarea găurilor de mină, pînă la valorile indicate necesită compresoare cu debit de aer comprimat pînă la 10 at și dispozitiv pneumatic de avans.

Mecanizarea minelor de cărbune

Printre ultimele lucrări apărute în U.R.S.S. în domeniul industriei carbonifere se află cartea cu titlul de mai sus, alcătuită de un larg colectiv de specialiști în materie.

În culegere se prezintă date caracteristice pentru dezvoltarea și creșterea mecanizării în extracția cărbunelui în U.R.S.S.

O serie de articole sînt consacrate descrierii, prezentării caracteristicilor tehnice și analizei construcției celor mai importante organe ale mijloacelor de bază folosite în mecanizarea minelor de cărbune ale Uniunii Sovietice. De asemenea se indică modul de funcționare a mașinilor și utilajelor, condițiile de folosire și eficacitatea lor economică.

Descrierea mijloacelor de mecanizare este cuprinsă în următoarele capitole : mașini și mecanisme pentru detașare, încărcarea și transportul cărbunelui ; utilaj pentru susținerea fronturilor de lucru ; mașini și mecanisme pentru transportul subteran ; mașini și utilaje pentru săparea și susținerea lucrărilor miniere pregătitoare.

De asemenea se descriu mijloacele de mecanizare a lucrărilor auxiliare și ajutătoare.

În afară de mașinile aflate în exploatare pe scară industrială, se examinează prototipurile și construcțiile moderne, elaborate în vederea înlocuirii mașinilor și utilajelor de tipuri existente. Pentru prototipurile elaborate se citează datele încercărilor sau de exploatare experimentală.

O altă serie de articole examinează perspectivele și orientarea pe care se va axa dezvoltarea mecanizării în exploatarea subterană a cărbunelui în perioada 1959—1965.

Întregul material este expus într-o formă interesantă, la înalt nivel științific. Volumul este abundent ilustrat și bine documentat.

Cartea se adresează unui larg cerc de lucrători din diferite sectoare ale industriei carbonifere.

— o —

Documentare

622.625.1:621.979.2-82

Sis, V. N. și Dogoranici, N. F. **Presa portativă pentru îndoirea șinelor.** (Perenosnîi prese dlea ghibki rels). În Gornîi J., U.R.S.S. **134** (1959), nr. 10 (oct), 76, 1 fig.

Se descrie construcția și modul de întrebuințare a unei prese hidraulice portative, avînd greutatea totală de 120 kg, care servește pentru fasonarea șinelor de cale ferată. Raza minimă de curbură, care poate fi obținută cu ajutorul acestei prese este de 5 m.

622.252.4:622.282.5

Maliovanov, D. I. **Folosirea scuturilor-învelitoare la săparea puțurilor verticale.** (Primenenie șcitov-obolocek pri prohodka vertikalnîh stvolov țelesoobrazno). In Șahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 10 (oct), 4—9, 4 fig., 3 tabele.

Folosirea scuturilor — învelitoare la săparea puțurilor verticale după schema tehnologică de armare cu beton monolit sau cu tubinguri la o extindere din ce în ce mai mare. Se examinează datele tehnice și rezultatele obținute în urma aplicării acestei metode. Domeniul de folosire a scuturilor se limitează deocamdată la săpare în roci tari și de tărie medie.

Din tipurile folosite pînă acum cel mai economic și mai rațional este scutul scurt, scuturile lungi urmînd să fie întrebuințate numai în condiții excepționale pentru realizarea unui ritm extra rapid de săpare.

622.332

Kaulbars, E. **10 ani de exploatare a minelor de huilă în Republica Democrată Germană.** (10 Jahre Steinkohlebergbau in der Deutschen Demokratischen Republik. În Bergbautechnik, R.D. Germană, 9 (1959), nr. 10, (oct), 530—539, 24 fig.

Condițiile geologice nefavorabile ale zăcămintelor de huilă din R. D. Germană, situate la adîncimi de 600—1 200 m, avînd un acoperiș foarte puțin rezistent, presiuni ridicate și strate de huilă foarte neregulate, îngreunează mult exploatarea. Prin măsuri tehnico-organizatorice, s-a reușit ca productivitatea minerilor să fie mărită cu 125,5%, iar productivitatea totală cu 5,5% față de anul 1949. În prezent circa 50% din producție se extrage prin operații de împușcare iar 6...20% din huilă se extrage prin havare. Pentru îmbunătățirea transportului s-au introdus în abataje transportoare duble cu raclete cu lanț, care sînt mutate prin dispozitive pneumatice, iar în galerii s-au montat transportoare cu bandă și șine suspendate pentru transportul materialelor. La înaintări în galerii s-au introdus perforatoare cu aspirație pneumatică a prafului.

622.332.015

Fleischer, R. **Dezvoltarea exploatărilor la zi de cărbuni bruni din R.D. Germană în perioada 1949—1959.** (Die Entwicklung unserer Braunkohlentagebaue im der Zeit von 1949 bis 1959). In Bergbautechnik, R.D. Germană, 9 (1959), nr. 10 (oct), 506—520, 12 fig., 15 tabele, 6 ref. bibl.

Producția de cărbuni bruni din R. D. Germană a crescut din 1948 pînă în 1958 cu 190% depășind cu mult cel mai înalt nivel atins în trecut. S-au pus în funcțiune numeroase utilaje noi de mare capacitate, în deosebi excavatoare pe șine și pe șenile precum și mijloace de transport. Mecanizarea a atins un grad mare de dezvoltare pentru toate operațiile. S-au introdus noi metode de exploatare, în special prin utilizarea sistemului cu două portale rulante și a transportoarelor cu bandă. S-au deschis zăcăminte noi și s-a extins exploatarea în cele existente. De asemenea s-a dat o mare dezvoltare lucrărilor de cercetare științifică și s-au perfecționat metodele de proiectare.

622.233.42

Medvedev, I. F. și Puleaev, A. I. **Forajul prin metoda rotativ-percutantă în rocile tari.** (Burenie vraşciatelno-udarnîm sposobom v krepkih porodah). În Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept), 36—41, 6 fig., 2 tabele.

Pentru a determina domeniul de aplicare și a stabili particularitățile perforării percutant-rotative au fost executate lucrări experimentale de perforare a găurilor de mină și de sondă în roci de diferite tării. Lucrările au fost executate cu ajutorul perforatoarelor pneumatice PA-23, PR-23 și N-1 900. Analizîndu-se rezultatele obținute și comparîndu-le cu acele obținute cu perforatoare percutante obișnuite, se constată următoarele: perforarea rotativ-percutantă se face cu o viteză de 2...4 ori mai mare, iar consumul de energie pe un metru de gaură de mină este de 1,2...2 ori mai mic. Influența efortului axial asupra vitezei de perforare scade atunci cînd tăria rocilor crește. La perforarea rocilor tari, importanța hotărîtoare o are energia loviturilor și nu frecvența lor. Pentru rocile cu tăria 12...14 se recomandă folosirea perforatoarelor cufundate de tipul M-1 900.

622.838.6

Imenitov, V. R., **Despre alegerea volumului maxim sau minim al camerelor la prăbușirea în masă a stîlpilor de protecție.** (O vîbore maxsimalnogo ili minimalnogo obioma kamer pri massovom obruşenii țelikov). În Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept), 17—21, 5 fig., 6 ref. bibl.

Se examinează importanța alegerii volumului relativ al camerelor și se analizează tendințele existente în privința alegerii metodei de exploatare a zăcămintelor de minereuri. Se constată că în cazul zăcămintelor de grosime limitată cu înclinare de 50...70%, a căror stîlpi de protecție se extrag prin surpare în masă, pierderile principale sînt cauzate de înțepenirea pe culcuș a minereului extras. Se fac recomandări în privința cercetării posibilităților de dirijare a surpării stîlpilor de protecție prin modificarea formei și amplasării lor, precum și a schemei lucrărilor de împușcare. În zăcămintele cu înclinare mare și grosime de 50...60 m, volumul maxim posibil al camerelor este aproximativ egal cu acela al spațiului de compensare.

622.799.7

Skvortov, G. G., **Deformațiile subite de alunecare a taluzurilor de halde interioare.** (Vnezapnîe opolznevîe deformații vnutrennîh otvalov). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept.), 14—16, 2 fig.

Analizînd manifestările de alunecare a terenurilor de-a lungul taluzurilor interioare ale carierelor, se determină cauzele și măsurile de luat pentru prevenirea lor. Din complexul măsurilor recomandate fac parte: amenajarea scurgerii apelor de suprafață; crearea unei perdele de drenaj pentru captarea apelor subterane; micșorarea nivelului hidrostatic prin pompare; reglajul haldării rocilor sterile în funcție de proprietățile lor de filtrare și nivelarea suprafeței și taluzurilor haldelor.

622.24.05:622.235.1

Iofin, S. L., Kutuzov, D. S. şi Pustovalov, A. I. **Forajul găurilor de sondă adînci pentru împuşcare în minele din Altai.** (Burenie glubokih vzrîvnih skvajin na rudnikah Altaia). În Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct), 46—52, 4 fig., 3 tabl.

Analizîndu-se condiţiile, utilajul şi metodele folosite în minele din Altai pentru forajul găurilor de sondă adînci pentru lucrările de exploatare se constată că datorită variabilităţii condiţiilor geologice şi miniere se pot aplica cu succes metode de foraj cu perforatoare sau cu sapa cu role. Pentru forajul în roci foarte tari cea mai eficace este metoda de foraj cu sapa cu role. Aplicarea metodelor de foraj a găurilor de sondă adînci contribuie la creşterea producţiei şi productivităţii muncii. Se recomandă unificarea utilajului folosit pentru foraj, care să acopere diametrele optime ale găurilor de sondă în diverse condiţii tehnice şi miniere.

622.834.2

Lunev, A. L. şi Zverkov, S. N. **Exploatarea la zi a zăcămîntului în zona lucrărilor subterane vechi.** (Otkrîtaia razrabotka mesterojdeniia v zone starîh podzemnîh rabot). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept), 8—12, 4 fig.

Pentru asigurarea condiţiilor de securitate necesare executării lucrărilor de exploatare la zi în zonele de lucrări miniere subterane vechi, este important să existe releveuri topografice exacte a lucrărilor vechi. Se descrie metoda de lichidare a golurilor rămase în subteran prin explozii în masă. Ca dezavantaj al metodei se menţionează lipsa de certitudine la controlul eficacităţii exploziilor. Se fac recomandări pentru rambleiajul lucrărilor miniere subterane vechi, folosind în acest scop drept material şlamurile rămase de la prepararea minereurilor.

622.73:628.51

Nedin, V. V., Neikov, O. D. şi Erman, M. I. **Desprăfuirea instalaţiei subterane de zdrobire.** (Obespîlivanie podzemnoi drobilnoi ustanovski). În Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 13 (sept.), 60—72, 1 fig., 2 tabele, 3 ref. bibl.

Din experienţa exploatării instalaţiilor subterane de zdrobire a minereului rezultă că praful produs se colectează în încăperea morii şi compromite aerajul subteran. Se descrie instalaţia de desprăfuire bazată pe capsularea individuală a utilajelor producătoare de praf şi aspiraţia prafului care este reţinut de filtre tubulare din stofe de lînă. Din exploatarea instalaţiei de desprăfuire rezultă că este necesară capsularea separată atît pentru alimentatorul morii, cît şi pentru gura de descărcare. Concentrarea prafului în aerul de aspiraţie este în funcţie de viteza de intrare a aerului în receptorul de aspiraţie, care nu trebuie să depăşească 2 m/sec.

625.42

Saprijin, L. D. **Construcţia unui vestibul subteran coborît de la suprafaţă.** (Vozvedenie podzemnogo vestibiulea putem opuskaniia s poverhnosti). În Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 9 (sept.), 20—23, 6 fig.

La una din staţiunile metroului din Kiev vestibulul subteran, construit din beton armat, avînd forma cilindrică de 22,6 m diametru şi 18,7 m înălţime, a fost iniţial construit la suprafaţă, supus izolării hidraulice, după care a fost coborît la adîncimea necesară. În acest scop, dată fiind natura terenului (nisipuri acvifere) s-a procedat la congelarea cilindrului exterior ; sub blocul vestibulului s-a montat o trusă tăietoare. Săparea sub cupola vestibulului s-a executat cu ajutorul unui excavator cu cupa de 0,35 m^3, sterilul fiind evacuat printr-un puţ auxiliar. Construirea şi coborîrea vestibulului au durat 12 luni în loc de 18, cît ar fi fost necesar dacă construirea s-ar fi făcut în subteran. S-a realizat astfel o economie de 30% asupra costului lucrării.

622.282.4

Grabilin. **Despre unele probleme de susţinere a puţurilor verticale de mină.** (O nekotorîh voprosah armirovaniea vertikalnîh stvolov şaht). În Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 9 (sept.), 15—18, 3 fig., 1 tabelă.

În vederea accelerării ritmului de susţinere a puţurilor verticale şi echiparea lor cu moaze, se studiază posibilităţile de renunţare la săparea pilugilor necesare în susţinerea de beton a puţului. Una din soluţii propuse este lăsarea locului pentru pilugi, dînd forma necesară în acest scop cofrajului mobil. O altă soluţie este aplicabilă în cazul susţinerii puţului cu tubinguri prefabricate din beton armat ; ea constă în construirea unui inel de tubinguri speciale, în care sînt prevăzute pilugile şi în care se vor introduce capetele moazelor. O altă propunere constă în fixarea moazelor cu ajutorul buloanelor de ancorare, prinse în beton şi rocile înconjurătoare.

622.235.91

Radionov, V. N., Romasov, A. N. şi Samin V. M., **Despre amenajarea depozitelor subterane de materiale explozive.** (K voprosu ob ustroistve podzemnîh skladov VV). In Şahtnoe Str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 9 (sept.), 12—15, 8 fig.

Se face o expunere a rezultatelor cercetării legilor de propagare a undei de şoc în lucrările miniere. Se arată metodele de stingere a acestei unde în vederea protejării depozitelor subterane de substanţe explozive. De asemenea se tratează problema uşilor de protecţie a depozitelor subterane de explozivi şi se propune o metodă aproximativă de calcul a acestora, ţinîndu-se cont de experienţele executate cu diverse modele de uşi.

622.252.4:622.23.05

Tiurkean, R. A. **Record mondial de săpare a puţului de la mina „Novo-Butovka".** (Mirovoi rekord prohodki vertikalnogo stvola na şahte „Novo-Butovka"). În Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.) 35—39, 4 fig., 3 tabele.

Recent s-a realizat săparea şi armarea a 264,6 m de puţ cu profil armat de 5,5 m în diametru. Se descrie complexul K S — 1 m de utilaje de săpare folosit la această mină. Partea esenţială a complexului este scutul metalic de săpare de 21,3 m înălţime, sub protecţia căruia se poate realiza săparea şi susţinerea definitivă, evitînd astfel efectuarea susţinerii provizorii. Se descrie amplasarea utilajelor la suprafaţa puţului şi modul de organizare a lucrărilor de săpare şi susţinere conform graficului cu trei cicluri în 24 de ore, calculat pentru ritmul de săpare de 9,6 m în 24 de ore. Datorită folosirii complexului KS-1 m s-a realizat o economie de 26% faţă de proiect. Se fac recomandări pentru mărirea ritmului de săpare în viitor.

622.33:622.647.7:621.65-52

Gheier, V. G., Timoşenko, G. M. şi Fadin, V. A., **Reglajul automat al instalaţiilor de pompare a cărbunilor la minele hidromecanizate.** (Avtomaticeskoe regulirovanie uglesosnîh ustanovok ghidroşaht). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.), 28—30, 5 fig., 3 ref. bibl.

Se arată schema hidraulică de principiu a reglajului instalaţiei de transport hidraulic al cărbunelui şi schema electrică a dispozitivului de reglaj. Se descrie construcţia şi modul de funcţionare a dispozitivelor de reglaj, acţionate cu releu polarizat de tip RP-5 şi cu

relee intermediare de tip KDR-1. Încercările de laborator ale dispozitivelor de reglaj au dat rezultate pozitive, urmînd ca aplicarea industrială a regulatorului să se facă în curînd la una în minele hidromecanizate.

622.33.015

Slizko, U. F., **Lucrările de descopertare la cariera de cărbune din Iurkovsk.** (Vskrîşnîe rabotî na Iurkovskom ugolnom kariere). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 2 (1959), nr. 8 (aug.), 18—21, 3 fig., 2 tabl.

Stratul de cărbune avînd grosimea de 7 m şi fiind aproape orizontal, este acoperit cu un strat de steril cu grosimea medie de 45 m. Se descrie executarea lucrărilor de dezvelire cu ajutorul unui excavator cu rotor, avînd diametrul de 10 m şi prevăzut cu 10 cupe, fiecare cu capacitatea de 1,2 m^3. Excavatorul cu rotor face parte dintr-un pod-transbordor, care are o deschidere totală de 335 m, fiind echipat cu motoare electrice, a căror putere totală este de 3 000 kW. Capacitatea complexului excavator-pod transbordor este de 2 100 m^3/h, deversarea sterilului făcîndu-se direct la haldă în spaţiul exploatat.

622.778

Marhasin, I. A., **Instalaţia de preparare magnetică din Abagursk.** (Abagurskaia magnitnoobogatitelnaia fabrika) In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept.), 62—65, 2 fig., 4 tabele.

Instalaţia de preparare de la Abagursk este destinată pentru tratarea mixtelor provenite de la instalaţia de sfărîmare-preparare a minereului de fier. Instalaţia are trei secţii: de concasare, de prăjire magnetizantă şi de preparare a mixtelor şi a minereurilor oxidate. Se descriu instalaţiile respective, arătîndu-se utilajele, schema montajului lor şi schema tehnologică de preparare. Se dau indicii tehnico-economici obţinuţi, care corespund în majoritate cu acei prevăzuţi în proiect. Se arată avantajele şi lipsurile schemei tehnologice de preparare, indicîndu-se măsurile care sînt necesare de luat pentru creşterea productivităţii.

622.23.05:621.313.13.887:621.316.71

Rajko, L. P., **Pornirea unui grup de motoare electrice cu un singur pornitor.** (Vkliucanie gruppî electro dvigatelei odnim puskovîm apparatom). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept.), 50—52, 2 fig.

În cadrul instalaţiilor de preparare sau de aglomerare este posibilă înlocuirea aparatajului de pornire şi de protecţie pentru fiecare electromotor în parte cu aparataj unic pentru un grup de motoare. Se arată schemele de comandă ale electromotoarelor grupate, menţionîndu-se că prin aplicarea lor se realizează o economie de circa 40% asupra valorii utilajelor şi cablurilor necesare şi se obţine simplificarea schemei de dispecerizare.

622.232.5.85

Stadnicenko, N. V., **Despre eficacitatea folosirii presiunii sporite a aerului comprimat pentru perforarea găurilor de mină.** (Ob effektivnosti primeneniia povîşennogo davleniia sjatogo vozduha pri burenii spurov). In Şahtnoe-str-vo, U.R.S.S. 1959, nr. 10 (oct.), 24—26, 1 fig.

Din analiza influenţei pe care o are creşterea presiunii aerului comprimat asupra eficacităţii funcţionării perforatoarelor folosite pentru perforarea găurilor de mină, se constată că viteza medie de perforare creşte de 2,2...2,3 ori odată cu creşterea presiunii peste 5 at., atingînd valoarea maximă la presiunea de 8 at. Efectul creşterii presiunii peste 8 at este relativ mic, întrucît condiţiile de rupere a rocii în fundul găurii devin defavorabile; reculul perforatorului devine mai mare, provocînd oboseala minereului, iar uzura pieselor perforatorului creşte.

În consecinţă se propune trecerea la folosirea aerului comprimat la presiunea de 7...8 at, realizîndu-se astfel un efect economic bun la perforarea găurilor de mină.

622.33:622.411.33

Malearevskii, V. M., **Despre alegerea metodelor de dirijare a emanaţiilor de gaze în abataje frontale în cursul exploatării prin felii înclinate a stratelor groase cu înclinare redusă.** (O vîbore metodov upravleniia gazovîdeleniam v lavah pri razrabotke maklonnîmi sloeami moscinîh pologhih plastov). In Ugol, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 10 (oct.), 25—29, 5 fig., 3 tabele, 14 ref. bibl.

Examinînd debitul de gaze, care emană într-un abataj frontal, se constată că, cunoscînd grosimea stratului de cărbune aflat în exploatare şi dimensiunile elementelor abatajului frontal, se poate stabili bilanţul de gaze pentru abatajul respectiv. Se face expunerea şi analiza metodelor moderne de dirijare a degajării de gaze în mine, făcîndu-se comparaţia eficacităţii şi stabilindu-se domeniul posibil de aplicare a lor. În mod general se recomandă: aerajul pentru reducerea concentraţiei metanului pînă la limita admisibilă; modificarea tehnologiei procesului de extragere; degazarea stratului prin găuri de sondă. Numai în cazuri excepţionale se reduce lungimea frontului de abataj.

622.33.015:622.271.6

Nurok, G. A. şi Britariev, V. A., **Problemele exploatării hidraulice la zi a cărbunelui** (Voprosî otjrîtoi ghidrodobici uglea). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 16—19, 4 fig., 4 tabele.

Avînd în vedere extinderea hidromecanizării pentru extracţia, transportul şi prepararea cărbunilor cu conţinut mare de cenuşă, se analizează rezultatele experienţelor şi funcţionării instalaţiilor respective existente. Din analiză rezultă că înainte de aplicarea hidromecanizării, cărbunele cu un conţinut de 45...50% cenuşă era dus la haldă, iar în prezent şi cărbunele brut cu 70...75% cenuşă se trimite la preparare. Extracţia hidraulică a cărbunilor cu conţinut mare de cenuşă urmată de prepararea lor în jgheaburi de spălare, dă rezultate pozitive şi permite exploatarea unor rezerve ce nu au fost cuprinse în bilanţ. Este necesar însă ca amplasarea instalaţiilor şi a fronturilor hidromecanizate să se facă ţinînd cont de concentrarea maximă a rezervelor ce urmează a fi exploatate.

622.64:622.33

Huan-Tzea-Tzen şi Smoldirev, A. E., **Eficienţa tehnico-economică de aplicare a transportului hidraulic pe conducte a substanţelor minerale utile.** (Tehnikoeconomiceskaia effektivnosti primeneniia maghistralnogo ghidravliceskogo transporta poleznîh iskopaemîh). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 10 (oct.), 8—13, 3 fig., 5 tabele, 4 ref. bibl.

Stabilindu-se metoda de comparaţie tehnico-economică a diverselor moduri de transport şi domeniul de aplicare eficientă şi economică a transportului hidraulic al cărbunelui, se compară indicii transportului cu benzi, vagonete, cu autocamioane şi hidraulic. Din această comparaţie rezultă că transportul hidraulic al cărbunelui cu granulaţia mică este mai eficient şi mai economic pentru distanţe

cuprinse între 25 şi 200 km şi pentru cantităţi mari cuprinse între 5 şi 10 milioane tone pe an. Dacă cărbunele nu va fi supus în prealabil preparării umede, eficienţa transportului hidraulic scade. Principalele cheltuieli, care determină eficienţa transportului hidraulic sînt acele legate de energia electrică şi de amortizarea utilajelor.

622.257.1:622.838.55

Mohr, F., **Adîncirea unui puţ de mină concomitent cu exploatarea pilierului de siguranţă.** (Das Abteufen des Schachtes 3 der Gewerkschaft des Steinkohlenberkwerks Haus Aden). In Gluckahf, R. F. Germană, **95 (1959),** nr. 21 (oct.), 1289—1300, 34 fig., 2 ref. bibl.

La o mină de huilă s-a săpat un puţ adînc de 520 m în condiţii neobişnuit de grele. Stratele de acoperiş erau acvifere, iar în timpul săpării s-au exploatat în pilierul de siguranţă al puţului cinci strate de huilă. S-a dat o atenţie deosebită lucrărilor de consolidare a puţului prin cimentare. Pe toată adîncimea puţului s-au plasat nouă baraje masive de protecţie din beton, prin care s-au forat găuri pentru injectarea cu ciment a stratelor din jurul puţului. Pentru a împiedica o coacere a betonului din barajele de protecţie, provocată de ridicarea temperaturii în timpul prizei (pînă la 70°C conform calculelor), s-a folosit un ciment special şi s-au instalat ţevi de răcire cu apă şi aer, iar temperatura a fost controlată în mod continuu prin termometre electrice. Căptuşirea puţului s-a făcut cu cărămidă specială. Afluenţa de apă a fost menţinută, pe întregul puţ 0,25 l/minut iar mişcările pe teren observate în stratele din acoperiş şi la suprafaţă au fost neînsemnate.

622.33:622.554

Wahtmore, E. **Redarea în exploatare a unui sector inundat într-o mină de cărbuni.** (De — watering at Hampton Valley Colliery. Re-opening flooded district). In Iron Coal, Trades Rev. Anglia, **178** (1959), nr. 4753 (21 aug.), 81—89, 6 fig., 1 tabl.

Într-o mină de cărbuni inundată, afluxul de apă s-a produs concomitent cu concentrarea gazelor sub presiune în atmosfera galeriilor şi cu dificultăţi de aeraj. Stratele de cărbune erau cuprinse în gresii şi şisturi, prin care străbăteau gazele şi apa.

Evacuarea apelor s-a făcut în timp de cinci luni prin pompare, concomitent cu captarea gazelor şi activarea aerajului. În articol, se dau detalii asupra dispozitivelor adoptate şi asupra echipamentului utilizat. În special, s-au ivit dificultăţi în problema asigurării izolării cablurilor de alimentare cu energie a pompelor şi ventilatoarelor.

622.831.3

Whetton, I. T. şi King, H. J. **Aspectele tasării şi problemele conexe.** (Aspects of subsidence and related problems). In Trans. Inst. Min. Eng. Anglia, **118** (1959), nr. 10 (iul.), 663—676, 7 fig., 12 refl. bibl.

Studiul tasării stratelor acoperitoare în urma executării excavaţiilor subterane prezintă deosebită importanţă pentru buna conducere a lucrărilor de săpare şi de susţinere. S-au întreprins o serie de încercări pe modele şi din rezultatele obţinute, s-a văzut că, pentru un raport redus între deschiderea excavaţiei şi adîncime, amplitudinea tasării creşte mai repede cu deschiderea, decît cu adîncimea. S-au dedus formule de calcul, în care se introduce un coeficient de tasare. Acesta din urmă are valori mici în cazul utilizării stîlpilor de protecţie just dimensionaţi.

622.23.05:621.316.066.6

Utilizarea şi întreţinerea întreruptoarelor cu mercur în minerit. (How to apply and service mercury switches). In Coal Age, S.U.A., **64** (1959), nr. 10 (oct.), 94—101, 10 fig.

Întreruptoarele cu mercur se utilizează în mine din ce în ce mai multe. Ele oferă siguranţă mai mare şi întreţinere mai uşoară ca alte categorii de întreruptoare. Se descriu patru tipuri de întreruptoare cu mercur, pentru diferite utilizări şi se dau scheme de montaj. Constructiv, se deosebesc întreruptorul propriu-zis şi accesoriile magnetice — schiţate pentru fiecare tip în parte şi corespunzînd la diferite utilizări în subteran. Se dau norme pentru alegerea tipului de întreruptor potrivit, indicaţii asupra încercărilor la care trebuie supus şi date asupra unei bune întreţineri.

622.284.54

Wddice, A., **Susţinerea hidraulică a abatajului.** (Der hydraulische Strebausbau). In Schlägel u. Eisen, R.F. Germană, 1959, nr. 9 (sept), 504—511, 56 fig., 7 tabele, 6 ref. bibl.

Tipurile de susţinătoare hidraulice prezentate la expoziţia minieră din 1958 şi unele tipuri din străinătate care n-au fost prezentate la acea expoziţie, sînt clasificate în mod sistematic, după mai multe criterii. Stîlpii de susţinere izolaţi sînt clasificaţi după felul construcţiei şi modul cum sînt acţionaţi. Susţinerile păşitoare sînt clasificate după modul cum se acţionează deplasarea lor, metoda de avansare a cadrelor şi atelajelor şi dependenţa lor de transportor. Se arată caracteristicile tehnice funcţionale ale fiecărui tip de stîlp, se prezintă numeroase schiţe şi fotografii şi se indică revista, numărul şi pagina unde se poate găsi descrierea amănunţită.

— o —

NOUTĂŢI DIN INDUSTRIA MINIERĂ

Instalaţii pentru spălarea cărbunilor. În bazinul de huilă al Doneţului se vor monta trei instalaţii pentru spălarea cărbunilor tip P.I.C. furnizate de întreprinderea franceză „Préparation industrielle des combustibles". Aceste instalaţii au fost furnizate în baza unui acord între Comisia economică sovietică şi o întreprindere din Franţa.

Producţia de sulf. După descoperirea unor bogate zăcăminte de sulf, R.P. Polonă a devenit una dintre principalele ţări producătoare de sulf. O exploatare minieră a fost instalată la Piazeczno şi o uzină-pilot pentru producţia de sulf pur la Orgozelec. Printr-un nou procedeu de îmbogăţire s-au obţinut concentrate cu 85% sulf.

Institutul de acid sulfuric a elaborat o nouă metodă pentru prepararea sulfului tehnic pur.

În localitatea Machov se construiesc un ansamblu industrial care va produce 100 000 t sulf pur şi o uzină de acid sulfuric cu o producţie de 100 000 t/an.

Zăcămîntul de la Piaseczno produce 100 000 t minereu de sulf/an.

În India se dezvoltă trei surse principale energetice: cărbune, electricitate, petrol.

Producţia de cărbune de 30 milioane t în 1947 s-a mărit succesiv în fiecare an, atingînd în anul 1958 circa 45 milioane t şi

urmînd a creşte la 100 milioane t în anul 1960. Zăcămintele de cărbuni exploatate sînt situate în partea de nord-est a ţării, în ţinuturile Bihar şi Bengal. Se urmăreşte punerea în valoare a zăcămintelor din partea centrală, a căror exploatare este însă frînată din cauza transporturilor în regiunile industriale din sudul, vestul şi nordul Indiei, situate la distanţe de peste 1 000 km de locul de producţie.

Producţia hidroelectrică de circa 2 milioane kWh urmează să se mărească la 2,6 milioane în anul 1961 şi la 5,7 milioane în anul 1970.

Consumul de produse petrolifere s-a triplat în ultimii 10 ani, atingînd în anul 1959 circa 6 milioane t şi înregistrînd urcări de circa 10% anual. India dispune de 4 rafinării cu o capacitate de circa 5 milioane t/an, care prelucrează ţiţei importat din zonele Golfului Persic. Sînt în construcţie încă 2 rafinării, dintre care una este furnizată de R.P.R.

Producţia de ţiţei a Indiei este de circa 400 000 t/an, provenind din cîmpul Digboi din provincia Assam, exploatat din anul 1889. Foraje de explorare şi de exploatare se execută în regiunile apropiate, Nahorkatyia şi Movan.

Gaze din cărbune sărac. O nouă uzină este în construcţie în Scoţia, în bazinul minier Fife, care exploatează cărbune sărac, necocsificabil. Această uzină va produce gaze din cărbune printr-un procedeu ce foloseşte în acest scop oxigenul. Capacitatea de producţie va fi de 8,5 milioane m^3/zi. Ea urmează să fie completată cu o fabrică de oxigen, cu o capacitate de producţie de 200 t/zi.

În proiect se află construirea a noi reţele de conducte pentru transportul gazului în principalele regiuni industriale ale Scoţiei. Uzinele vor intra în funcţiune în cursul acestui an.

Situaţia industriei miniere şi metalurgice. Congo Belgian ocupă un loc de frunte prin producţia sa de diamante industriale. Valoarea acestei producţii este de circa 1,7 miliarde franci belgieni pe an.

Producţia de cupru de 240 000 t din anul 1958 s-a ridicat la 250 000 t şi va atinge 300 000 t în 5—6 ani. În construcţie se află o uzină în localitatea Luilu, cu o capacitate de prelucrare de 50 000 t/an.

Congo mai posedă zăcăminte cu minereuri de zinc, cu o producţie de 50 000 t/an metal, minereuri de mangan, de uraniu, de bauxită, de staniu şi de aur. Producţia actuală de aur este de circa 12 000 kg/an.

Perspective de viitor apropiat prezintă de asemenea ţiţeiul, în urma descoperirii de zăcăminte petrolifere în Congo francez. S-a constituit o societate pentru executarea unor lucrări de prospecţiuni, de cercetări geologice şi de explorări.

Industria cocsochimică în Republica Populară Chineză. Dezvoltarea impetuoasă a industriei cocsochimice din China în decursul ultimului deceniu este elocvent ilustrată prin faptul că în anul 1958, producţia de cocs metalurgic în comparaţie cu anul 1949 a crescut de 49 ori, iar faţă de anul 1943 — un an record — de 9,4 ori.

Pînă în anul 1949, 96% din industria cocsochimică se afla în mîinile japonezilor (concentrată în China de nord-est), fiind aproape complet distrusă de japonezi şi apoi de gomindanişti. Reconstrucţia începută în anii puteri populare a permis ca numai în decurs de trei ani să fie reclădite şi construite 13 bateri cu 508 cuptoare. În această perioadă a crescut substanţial coeficientul de folosire a utilajului, precum şi producţia chimicalelor, ca subproduse ale cocsificării.

Încă din perioada planului cincinal 1953—1957 producţia de cocs metalurgic a ajuns în anul 1953 la 116% faţă de producţia anuală maximă pe anii precedenţi, iar în anul 1957 la 250%. În această perioadă s-a reconstruit un număr însemnat de cuptoare de cocs existente şi s-au construit o serie de cuptoare noi pe bază de proiecte sovietice.

În anul 1958 s-au construit noi baterii de cocs de mare capacitate la Uhan şi Baotou, care au şi intrat în exploatare.

În prezent, în întreaga Chină, se construiesc uzine moderne cu o producţie anuală de circa 600 000 t cocs, precum şi uzine combinate cu industria chimică. În acelaşi timp o atenţie deosebită se acordă construcţiei unei vaste reţele de cuptoare de cocs de mică capacitate de tipul cel mai simplu. Construcţia unor asemenea instalaţii se poate realiza în 1—2 luni, iar productivitatea lor anuală este de 5 000—20 000 t anual.

În anul 1955 a fost organizată Staţia termotehnică al cărei personal a acordat un ajutor substanţial la determinarea regimului termotehnic al cuptoarelor de cocs şi perfecţionarea tehnologiei de construcţie a zidăriei şi a aprinderii cuptoarelor.

În prezent, utilajul principal necesar industriei cocsochimice, se execută de întreprinderile chineze. Astfel se produc suflante de gaze electrice şi cu abur cu debit de 36 000 şi 72 000 m^3/h, culbutoare de vagoane, macarale, împingătoare de cocs etc.

În baza experienţei sovietice, în anul 1952, s-a organizat la Anşan prima direcţie de proiectare a întreprinderilor industriei siderurgice, cu un grup pentru proiectarea uzinelor de cocs. Ulterior, în 1955, această direcţie s-a transformat într-un institut de proiectare, în cadrul căruia s-a organizat o secţie pentru proiectarea uzinelor cocsochimice, a cărei activitate se caracterizează printr-o largă colaborare cu cadre tehnice din producţie, construcţie, învăţămînt şi alte sectoare.

O importantă activitate ştiinţifică este desfăşurată de institutele de cercetări ştiinţifice sub conducerea Academiei de Ştiinţe a R.P. Chineze. Astfel, s-au studiat compoziţia petrografică, calitatea cărbunilor, resursele disponibile şi variantele de şarje pentru diferite regiuni. De asemenea s-au studiat posibilităţile de captare a produselor chimice, dintre care unele au şi intrat în producţie pe scară industrială.

În trecut, institutele de învăţămînt superior din China nu dispuneau de catedre şi laboratoare în domeniul producţiei de cocs.

Prima facultate în această specialitate a fost creată la Anşan în anul 1952. În prezent, în R.P. Chineză, există şapte institute de învăţămînt superior, în care funcţionează facultăţi cu specialitatea cocsochimică. Numărul total de absolvenţi ai acestor facultăţi este de circa 500 pe an, care lucrează în specialitatea respectivă după o practică în producţie timp de 1—1,5 ani.

De relevat, că în ultimul deceniu, în industria cocsochimică a Chinei s-au reconstituit 11 baterii vechi cu 448 cuptoare şi s-au construit 24 baterii moderne cu 1 239 cuptoare, precum şi cîteva mii de baterii de cocs de tipul cel mai simplu.

Resursele explorate de cărbune cocsificabil ale Chinei însumau în anul 1957 — 54,4 miliarde t.

— o —

ACTIVITATEA A.S.I.T.

Din activitatea cercului ASIT al exploatării miniere „Bela Brainer" = Băiuț

În adunarea generală a cercului ASIT de la E.M. „Bela Brainer" — Băiuț care a avut loc la 1 decembrie 1959, a reieșit aportul adus de membrii acestui cerc în realizarea și depășirea planului de producție la toți indicii.

Membrii cercului ASIT au valorificat prin munca lor toate cunoștințele tehnice însușite, pentru îndeplinirea angajamentelor luate în vederea realizării principalelor sarcini reieșite din plenarele C. C. al P.M.R. din noiembrie 1958, iulie 1959 și decembrie 1959.

Cercul ASIT a mobilizat membrii săi în scopul introducerii tehnicii noi, pentru care s-au făcut studii și s-au experimentat cu succes o serie de metode avansate în procesul de producție.

Astfel, la secția mină, în cursul anului 1959 s-a experimentat abatarea selectivă la un panou în mina Văratec și la un abataj cu aripi înclinate. De asemenea s-au pus în funcțiune două mașini de încărcat la lucrările de înaintare.

La aceste lucrări s-au evidențiat următorii membri ai cercului ASIT : ing. *Pop Liviu,* ing. *Lachner Ștefan, Cozmuță Gh.,* și *Svedak Ioan.* Tot pe această linie ing. *Pop Liviu* a prezentat comunicarea : *„Procedee noi de combatere a prafului la lucrările subterane"*, o contribuție valoroasă la acțiunea ce se desfășoară permanent pentru prevenirea îmbolnăvirilor profesionale.

Minerii și preparatorii fruntași precum și inginerii de la exploatare au participat la un reușit schimb de experiență la exploatarea minieră „Steaua Roșie"-Capnic, de unde au plecat cu un bogat bagaj de cunoștințe pentru activitatea viitoare. Printre realizările obținute amintim :

1. Punerea la punct a planurilor geologice de orizont.

2. Săparea de breșe de cercetare care au scos la iveală grosimi de filoane ce au depășit 20 de metri.

3. Cercetări pentru identificarea prezenței metalelor rare în minele Văratec și „Bela Breiner" (telur, seleniu, vanadiu, wolfram etc.).

4. Revizuirea conținutului în aur de la zăcămîntul Cisma. S-au evidențiat în această muncă tov. *Avram Marin,* geolog, și tov. *Luță Vasile.*

În domeniul preparării minereurilor remarcăm următoarele realizări importante :

— În cursul anului 1959 s-a înlocuit varul cu sodă calcinată la flotația concentratului plumbos, lucru care a adus scăderea masivă a trecerilor de metal în celelalte produse, realizîndu-se o economie anuală de aproape 100 000 lei.

— S-a redus consumul de foxocresol prin înlocuirea parțială a acestuia cu amestecuri de uleiuri mai ieftine (ulei mediu și creozot).

— S-au înlocuit ciururile de 28 mm, cu ciururi de 20 mm pentru mărirea timpului de utilizare a căptușelilor și barelor.

— În cadrul lucrărilor de amplificare a flotației s-a trecut la realizarea practică a circuitelor de flotare cu concentrare centrală pentru micșorarea cantității de apă în jgheaburi și mărirea timpului de flotare, folosind același volum de celule.

— Calitatea produselor obținute în secția flotației s-a îmbunătățit simțitor în cursul anului 1959 ; de asemenea randamentul de extracție marfă a cunoscut o creștere accentuată în special în metal (Cu, Au și S).

— Pe linie de normare tehnică cercul ASIT a obținut prin activitatea membrilor săi importante succese. Astfel, s-au introdus norme tehnice la abataje, galerii, suitori, susrupturi și norme de personal la stațiile de compresoare, pompe mașină de extracție, transport subteran etc. Se vor introduce norme de personal și la celelalte activități.

— Toți membrii cercului ASIT sînt cu cotizația la zi, fiind de asemenea cuprinși în Asociație toți inginerii și tehnicienii din E. M. „Bela Breiner".

Pe lîngă realizările arătate, adunarea generală a constatat că membrii comitetului și ai cercului au avut și unele lipsuri în activitatea lor. Din discuțiile purtate pe marginea dării de seamă, unii tovarăși au arătat că tovarășii din comitetul cercului nu au ținut îndeajuns seamă de recomandările organizației de bază P.M.R. și nu au colaborat suficient cu celelalte organizații de masă.

În vederea sprijinirii mișcării de inovații, cercul ASIT va trebui să țină în viitor, o legătură mai strînsă cu cabinetul tehnic, deoarece în cursul anului 1959 nu s-au prezentat decît zece propuneri de inovații, din care au fost acceptate pentru aplicare numai patru.

De asemenea comitetul cercului va trebui să se preocupe mai mult de ridicarea calificării muncitorilor și perfecționarea pregătirii profesionale a tehnicienilor și maiștrilor, în care scop este necesară organizarea unor cicluri de conferințe cu caracter tehnic și cursuri.

Rezoluția adoptată de adunarea generală cuprinde o serie de prevederi importante în ceea ce privește activitatea viitoare a cercului ASIT, precum : mărirea vitezelor de înaintare în galerii și suitori, reducerea indicilor de consum în sectorul minier și preparare, creșterea productivității muncii, reducerea prețului de cost etc. Pentru realizarea acestor obiective comitetul cercului ales va trebuie să mobilizeze pe toți membrii ASIT, pentru ca sub îndrumarea organizației de bază și în colaborare cu organizația sindicală să depună toate eforturile pentru elaborarea unor măsuri tehnico-organizatorice și economice cît mai eficace, care să asigure îndeplinirea sarcinilor ce ne stau în față, pe drumul construirii socialismului în patria noastră.

GRUZSNICKY ADALBERT

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București, Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 14.45.95. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 120. Raionul I. V. Stalin. — Abonamente se primesc la sediile filialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A. S. I. T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE", ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

Lei 5 ex.

E 1433

KAT

Revista MINELOR

V. MINELOR
VOLUMUL 11
MAI

5

PAG. 193–240

1960

ASIT

UCUREŞTI

Mai
1960
Anul XI
Nr. 5

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

POPESCU F. GABRIEL: *Analiza tehnico-economică a realizărilor în săparea rapidă a galeriilor la minele din bazinul Baia Mare* . . 195—204

JUDE A. și POPESCU F. G.: *Considerații cu privire la vitezele medii de înaintare a galeriilor la minele din regiunea Baia Mare* . . 205—212

BUMBU V.: *Studiul frînelor instalațiilor de extracție din punct de vedere al rapidității de acționare* . . . . . 213—217

IONESCU D. MITI și FLOAREA O.: *Considerații asupra capacității de umectare a bitumurilor și smoalelor față de cărbuni* . . . 218—224

BĂLTĂREȚU R. și IUȘAN V.: *Contribuții la studiul cauzelor care pot da naștere focurilor subterane în minele de cărbuni din Valea Jiului* 225—227

NOTE

FRIGURĂ V.: *Constantele calitative ale cărbunilor* . . . . . 228—231

DISCUȚII

KISS FRANCISC: *Observații cu privire la articolul lui C. G. Eufrosin „Probleme de geometrie minieră"* (Revista Minelor 3/1958) . . 231—233

DOCUMENTARE

Clișeul de pe copertă: Funicularul de la Lupeni.

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 5 — MAI 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Попеску Г.: **Технико-экономический обзор достижений и области скоростной проходки штреков в шахтах бассейна Бая Маре.** Дается краткий обзор развития скоростной проходки штреков в шахтах района Бая Маре, а также анализируются основные достигнутые результаты, условия труда, организация работ, показатели, причем выводятся соответствующие заключения.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, СТР. 195—204

Жуде А. и Попеску Г.: **О средних скоростях проходки горных выработок в шахтах района Бая Маре.** Проводится критический и технико-экономический анализ в области средних скоростей проходки в шахтах горнорудного бассейна Бая Маре. Отмечаются полученные результаты и соответствующие проблемы, подлежащие разрешению в ближайшем будущем.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, СТР. 205—212

Бумбу В.: **Изучение тормозов подземных установок с точки зрения скорости действия.** В статье анализируются: запасная высота копра; продолжительность запаздывания срабатывания предохранительного тормоза; продолжительность запаздывания срабатывания тормоза и их значение.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, СТР. 213—217

Ионеску Д. М. и Флория О.: **О способности смачивания углей битумами и смолами.** Обсуждаются результаты определения способности смачивания углей битумами и смолами как таковыми или в смеси, в связи с возможностями определения характеристики связующих с точки зрения их поведения в процессе брикетирования.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, СТР. 218—224

Бэлтэрецу Р. и Юшан В.: **К вопросу изучения причин подземных пожаров вугольных шахтах Долины Жиу.**
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, СТР. 225—227

ЗАМЕТКИ

Фригура В.: **Качественные константы угля.** Показано, что для угля добываемого в одной и той же шахте, на основе анализа можно определить несколько констант, представляющих горючую массу данного угля. Пользуясь этими константами, путем расчета или графически можно составить аналитическую сводку (теплопроизводительность, летучие компоненты и пр.), служащую для приблизительной качественной оценки угля.
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, СТР. 228—231

ДИСКУССИИ

Киш С.: **Замечания в связи со статей К. Г. Еуфросина „Вопросы горной геометрии“** (Ревиста Минелор №3/1958). Автор уточняет несколько вопросов выдвинутых в статье геолога К. Еуфросина „Вопросы горной геометрии”, в связи с проекцией пересечения плоскости сброса с планом пласта и определением простирания угольного пласта, встреченного в двух или трех скважинах.
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, СТР. 231—233

ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

Popescu G.: **A technical and economic review of the achieved performances in rapid boring of coal-drifts at the mines of Baia Mare-Basin.** The paper comprises a brief review of the evolution of rapid drift boring in the mines of the Baia Mare region, as well as an analysis: of the main performances achieved, of the indices obtained and the resulting conclusions.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 195—204

Jude A. and Popescu G.: **Considerations about the middle speeds of advancing in the drifts of the collieries of the Baia Mare mining Basin.** The paper presents under a critical and technical-economic aspect the present state of the mean speed of advancing in the drifts of the Baia Mare Mining Basin, the progresses achieved and the arising tasks for the future.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 205—212

Bumbu V.: **A study of extraction plant brakes from the standpoint of rapid driving.** The article analyzes: the reserve height of the extraction tower, the delay duration in intervening at the safety brake, and the delay duration in intervening of the working brake together with its importance.
Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 213—217

Ionescu D. M. and Florea O.: **Considerations upon the moistening capacity of bitumens and pitches as compared to that of coals.** The results are discussed of the determinations concerning the moistening capacity of coals with bitumens and pitches, as such, or in mixture, connected with the possibilities of characterizing the binding matters from the standpoint of their behaviour in the briquetting process.
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 218—224

Băltăreţu R. and Iuşan V.: **Contributions to the investigation of the couses able to produce underground fire-brandsir the Jiu-Valley collieries.**
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 225—227

NOTES

Frigură V.: **The qualitative constants of a coal.** It is shown that for the coal of one and the same mine it is possible to establish, with the aid of an analysis certificate, certain constants which represent the combustible mass of that coal. By means of these constants it is possible to reconstitute, by a calculus or a graphic, an analysis certificate (heating power, volatile substances and so on) that may serve to estimating, approximately, the quality of a coal.
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 228—231

DISCUSSIONS

Kiss Fr.: **Remarks as regards the paper of C. G. Eufrosin „Problems of mining geometry“** (publ. in the „Revista Minelor“ no. 3/1958). In the present paper, precisions are given about a series of problems arisen from the article of the geologist Eufrosin C., entitled „Problems of mining geometry“, in connection with the projection of the intersection of the plan of a fault with the plan of a layer, and about the determination of the direction of a coal layer encountered on the occasion of two and three soundings.
Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 231—233

DOCUMENTATION

INHALT

Popescu G.: **Eine technische und wirtschaftliche Uebersicht auf die erzielten Höchstleistungen beim Schnellauffahren der Strecken in den Gruben der Erzlagerstätte von Baia Mare.** In dem Aufsatz wird eine kurze Uebersicht auf die Entwicklung des Streckenschnellvortriebs gegeben und eine Studie über die wichtigsten erzielten Höchstleistungen, die Arbeitsverhältnisse, die Organisierung und die beim Schnellverfahren sich ergebenden Kennzahlen dargestellt.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 195—204

Jude A. und G. Popescu: **Betrachtungen über die mittleren Streckenvortriebsgeschwindigkeiten in den Gruben der Erzlagerstätten von Baia Mare.** Man betrachtet kritisch und technisch-wirtschaftlich die jetzigen mittleren Vortriebsgeschwindigkeiten in den Gruben der Erzlagerstätten von Baia Mare, die erzielten Fortschritte und die für die Zukunft sich drängenden Aufgaben.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 205—212

Bumbu V.: **Studie über die Bremseinrichtungen der Förderanlagen aus dem Gesichtspunkt der Eingreifungsgeschwindigkeit.** Es werden behandelt: die freie Höhe des Förderturms, die Verzögerungsdauer beim Eingreifen der Sicherheits- und der Betriebsbremse und die Bedeutung dieser Verzögerungen.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 213—217

Ionescu D. M. und Florea O.: **Betrachtungen über die Anfeuchtungsfähigkeit der Bitumina und der Peche gegenüber der Kohle.** Man bespricht die Ergebnisse der durchgeführten Bestimmungen auf die Anfeuchtigungsfähigkeitit der Bitumen- und pechhaltigen Kohle als solche oder im Gemisch, im Zusammenhang mit der Möglichkeit, die Bindemittel aus dem Gesichtspunkt des Verhaltens im Briketierungsvorgang zu charakterisieren.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 218—224

Băltăreţu R. und Iuşan V: **Beiträge zum Studium der Vrsachen welche unterirdische Brände hervorrufen können, in den Kohlengruben aus dem Schiltale.**

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 225—227

NOTIZEN

Frigură V.: **Die qualitativen Konstanten einer Kohle.** Für die Kohle einer Grube kann man aus dem Analysebulletin einige Konstanten ermitteln, die die Masse des brennbaren Stoffes jener Kohle kennzeichnen. Mit Hilfe dieser Konstanten wird ein Analysebulletin (Heizwert, flüchtige Bestandteile, usw.) wiederhergestellt, das für die Schätzung der Qualität einer Kohle dienen kann.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 228—231

BESPRECHUNGEN

Kiss Fr.: **Bemerkungen zu dem Artikel von C. G. Eufrosin: „Probleme der Grubengeometrie"** (Rev. Minelor nr. 3/1958). Der Verfasser bespricht einige Probleme aus dem Artikel von C. G. Eufrosin im Zusammenhang mit der Projektion des Durchschnittes einer Sprungfläche mit dem Plan einer Schicht und mit der Ermittlung der Richtung einer von zwei oder drei Bohrungen angetroffenen Kohlenschicht.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 231—233

DOKUMENTATION

SOMMAIRE

Popescu G.: **Aperçu technique et économique sur les performances réalisées au creusement rapide des galeries dans les mines du bassin de Baia Mare.** On fait un aperçu sur l'évolution de l'avancement rapide des galeries dans les mines de la région de Baia Mare et l'on analyse les performances les plus importantes réalisées, les conditions de travail, l'organisation des indices techniques obtenus et les conclusions qui s'en détachent.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 195—204

Jude A. et Popescu G.: **Considérations sur les vitesses moyennes d'avancement dans les galeries des mines de la région de Baia Mare.** On fait une présentation critique et économique de la situation actuelle en ce qui concerne les vitesses moyennes d'avancement dans les mines du bassin de Baia Mare, des progrès enregistrés et des problèmes à résoudre pour l'avenir.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 205—212

Bumbu V.: **L'étude des freins des installations d'extraction au point de vue de la rapidité d'intervention.** L'article analyse: la hauteur libre du chevalet du puits, la durée du retardement d'intervention au frein de sûreté et à celui de manoeuvre et l'importance de cette durée.

Rev. Minelor, 11 (1960), Nr. 5, p. 213—217

Ionescu D. M. et Florea O.: **Considérations sur la capacité d'humectation des bitumes et des goudrons envers les charbons.** On discute les résultats des déterminations faites sur la capacité d'humectation des charbons à bitumes et à goudron comme telles où en mélange, par rapport aux possibilités de caractérisation des liants au point de vue de la conduite dans le processus de briquetage.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 218—224

Băltăreţu R. et Iuşan V. **Contributions á l'étude des causes qui peuvent engendrer des incendies souterrains dans les mines de charbons de la Vallée du Jiu.**

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 225—227

NOTES

Frigură V.: **Les constantes qualitatives du charbon.** Pour le charbon d'une même mine on peut établir à l'aide des bulletins d'analyse quelques constantes qui représentent la masse combustible du charbon. Ces constantes sont utilisées pour reconstituer par calcul où par voie graphique un bulletin d'analyse (quantité de chaleur, matières volatiles, etc.) qui peut servir à l'appréciation approximative de la qualité d'un charbon.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 228—231

DISCUSSIONS

Kiss Fr.: **Observations sur l'article de C. G. Eufrosin: „Problèmes de géométrie minière"** (Rev. Minelor nr. 3/1958). On fait des précisions sur une série de problèmes posés par l'article du géologue C. G. Eufrosin sur la projection de l'intersection du plan d'une faille avec celui d'une couche et sur la détermination de la direction d'une couche de charbon rencontrée par deux ou trois sondages.

Rev. Minelor 11 (1960), Nr. 5, p. 231—233

DOCUMENTATION

50Ba 1/61
LEFORDITVA

Ing. Gabriel F. Popescu

Analiză tehnico-economică a realizărilor în săparea rapidă a galeriilor la minele din bazinul Baia Mare

CZ.622.26.001.4.

În anii regimului de democrație populară, în cadrul sarcinilor de lărgire a bazei materiale de minereuri pentru dezvoltarea metalurgiei neferoase, s-a pus un accent deosebit pe amplificarea ponderii regiunii miniere Baia Mare în industria extractivă a minereurilor neferoase din țara noastră, prin explorarea unor noi zăcăminte, explorarea în extindere a celor existente, construcția de mine noi, precum și prin mărirea capacității de producție a celor în funcțiune. Pe această linie, problema de continuă actualitate a realizării unor viteze mai mari de înaintare în galerii la exploatările din această regiune a constituit în acești ani o preocupare principală din partea colectivelor respective de ingineri și tehnicieni.

Dacă în anii dinaintea celui de al doilea război sînt cunoscute doar puține lucrări miniere săpate cu viteze mai mari în regiunea Baia Mare, între care sînt de menționat cazul galeriei principale Săsar cu 150 m/lună în porțiunea susținută și cu 210 m/lună în porțiunea nesusținută [1], precum și cazul traverbancului Rîul Mare de la mina Jereapăn cu cîteva realizări lunare ce au depășit 100 m, în perioada planurilor cincinale de dezvoltare economică, situația se prezintă cu totul deosebit în această privință. În literatura tehnică de specialitate este mult dezbătută problema înaintărilor rapide din punct de vedere tehnic și economic iar în coloanele Revistei Minelor în cele peste 25 materiale publicate pînă acum, revin destul de frecvent exemplificările din practica regiunii Baia Mare. Pe linia preocupărilor pentru mărirea vitezelor de înaintare în galerii, se înscriu și consfătuirile organizate de către ASIT, între care amintim pe cele din august 1952 (Baia Mare), din decembrie 1954 (Brad), septembrie 1957 (Baia Mare) în afară de prima Conferință națională a minerilor din ianuarie 1960 și Congresele ASIT. Acestea au stabilit în urma rapoartelor prezentate și a discuțiilor purtate, măsurile cele mai potrivite care să conducă la mărirea continuă a productivității muncii și a vitezelor de înaintare.

Vom prezenta în cele ce urmează o sumară trecere în revistă a evoluției săpării rapide a galeriilor la minele din regiunea Baia Mare, precum și o analiză a principalelor performanțe realizate, a condițiilor de muncă, a modului de organizare, indicii obținuți și concluziile ce se desprind.

Insemnătatea înaintărilor rapide.

Pentru condițiile specifice ale Bazinului minier Baia Mare, însemnătatea înaintării rapide a galeriilor poate fi concretizată sub următoarele aspecte :

a) Se realizează într-un timp mai scurt cunoașterea parametrilor geologici ai unor zăcăminte noi sau comportarea în extindere a celor existente, mărindu-se astfel gradul de cunoaștere al acestora.

b) Se realizează într-un timp mai scurt legarea zăcămintelor sau porțiunilor de zăcămînt destinate a intra în producție, cu suprafața sau cu un orizont de bază existent, permițîndu-se astfel ca prin grăbirea lucrărilor de deschidere să se asigure crearea noilor capacități de producție prevăzute.

c) Se realizează asigurarea coeficientului de avansare a pregătirilor sau, în terminologia curentă, a indicelui de normalitate al rezervelor pregătite ; prin aceasta se consolidează tehnic baza materială de producție a minei.

d) Se realizează într-un timp mai scurt rezolvarea unor probleme de bază ale principalelor mine existente și aducerea acestora la o situație normală, prin îmbunătățirea aerajului minei și crearea unor noi căi de legătură și transport mai convenabile.

e) Se obțin avantaje organizatorice și ca atare consecințe economice mai favorabile, în urma posibilităților de concentrare a punctelor de atac aflate simultan în lucru.

f) Se obțin indici mai buni și randamente mai mari, ceea ce influențează favorabil o corelație justă între principalii indici de plan ai exploatării.

g) Se obține reducerea prețului de cost pe metru de galerie realizată, ceea ce conduce la economii față de devizul lucrării în cazul că aceasta se execută din fonduri de investiții, respectiv conduce la reducerea prețului de cost al extracției producției curente (întrucît volumul lucrărilor de pregătire intră cu o pondere importantă în volumul total al lucrărilor de excavare din subteran, variind între 10—40%) ; în plus, reducerea prețului de cost al săpării lucrărilor de investiții influențează favorabil prețul de cost al producției viitoare, prin cotele de amortisment mai reduse ce vor reveni unei tone extrase [2], [3], [4].

Evoluția realizărilor de înaintări rapide în regiunea Baia Mare.

O examinare retrospectivă asupra acestei probleme ne permite să conchidem că în linii generale putem etapiza întreaga perioadă de la naționalizare și pînă în prezent, sub aspectul realizărilor de înaintări rapide de galerii în regiunea Baia Mare, în modul următor :

a) *Perioada anilor pînă la începutul primului cincinal,* cînd înaintările de vîrf realizate se cifrau în jurul metrajelor de 50—60 m/lună ; redăm în tabela 1 principalii indici realizaţi la înaintările considerate record la timpul respectiv, la minele Capnic, Herja şi Dealul Crucii [5].

b) *Perioada anilor din prima jumătate a cincinalului I* cînd înaintările de vîrf realizate se cifrau în jurul metrajelor de 70—80 m/lună ; consfătuirea ASIT din august 1952, constatînd tendinţa de progres înregistrată, menţiona totuşi la timpul său că rezultatele obţinute în înaintarea rapidă nu sînt la nivelul necesităţilor industriei miniere [6]. Prezentăm în tabela 2, pentru comparaţie, indicii realizaţi la înaintările maxime din această perioadă, la minele Herja, Ilba, Săsar, Baia-Sprie şi şantierele întreprinderii de explorări Baia-Mare [4], [6].

c) *Perioada anilor 1953—1955,* care reprezintă o perioadă relativ de stagnare, sub aspectul înregistrării de viteze rapide, după cum rezultă şi din materialul documentar [6], [7] sintetizat în tabela 3, cu singura excepţie a înaintării direcţionale pe filonul Măgura Henţii, din mina Jereapăn (112 m/lună).

d) *Perioada anilor 1956—1957,* cînd ca urmare

Tabela 1

Principalii indici obţinuţi la înaintările rapide realizate în bazinul Baia Mare în anii 1949—1950

Nr. crt.	Elemente caracteristice	Capnic Transv. august 1950	Herja Transv. Nord. 1949	Herja Transv. Nord. 1950	Dealul Crucii Transv. nr. 2 iulie 1949	Dealul Crucii Transv. nr. 2 august 1950	Dealul Crucii Transv. nr. 1 august 1950
1	Înaintarea lunară, m	50,7	59,2	60,5	60,0	62,0	100,0
2	Zile lucrătoare	26	28	25	26	26	27
3	Compunerea echipei	3×6	3×5	3×6	3×5	2×5	2×5
4	Posturi prestate	307	397	410	253	261	294
5	Productivitatea medie a perforării, cm/post	368	315	371	590	422	640
6	Productivitatea medie a excavării m/post	0,933	0,625	0,620	1,23	1,23	1,77
7	Randament mediu de înaintare, m/post	0,165	0,150	0,147	0,236	0,237	0,341
8	Înaintarea medie zilnică, m	1,95	2,11	2,42	2,30	2,38	3,70
9	Consum specific de explozivi kg/m³	3,55	2,20	2,64	1,88	2,27	1,49

Tabela 2

Principalii indici obţinuţi la înaintările rapide realizate în bazinul Baia Mare în anii 1951—1952

Nr. crt.	Elemente caracteristice	Herja Transv. trim. I 1952	Ilba Galerie de coastă sem. I. 1952	Săsar Transv. 1952	Baia Sprie Transv. 1952	IDM Transv. Tr. III 1952
1	Înaintarea lunară, m	72,3	60,0	75,6	85,6	76,5
2	Zile lucrătoare	24	26	18	27	27
3	Compunerea echipei	3×3	3×3	3×3	3×9 (6)	....
4	Posturi prestate	219	234	162	617	....
5	Productivitatea medie a excavării, m³/post	1,27	1,13	2,55	1,13	....
6	Randament mediu de înaintare, m/post	0,33	0,25	0,466	0,139	....
7	Înaintarea medie zilnică, m	2,97	2,30	4,20	3,17	....

Tabela 3

Principalii indici obţinuţi la înaintările rapide realizate în bazinul Baia Mare în anii 1953—1955

Nr. crt.	Elemente caracteristice	Jereapăn Direcţionala fil. Tr. I. 1953	Baia Sprie Producere steril or. XI.E. 1953	Baia Borşa Transversala Chivu Stoica 1954	Baia Borşa Direcţionala filon 1953
1	Înaintarea lunară, m	112,0	70,1	76,0	74,0
2	Zile lucrătoare	24	27	24	25
3	Compunerea echipei	3×5	1×6	3×4	3×4
4	Posturi prestate	339	162	288	301
5	Productivitatea medie a perforării cm/post	...	472	625	638
6	Productivitatea medie a excavării, m³/post	1,81	3,52	1,37	1,18
7	Randament mediu de înaintare, m/post	0,33	0,43	0,26	0,246
8	Înaintarea medie zilnică, m	4,67	2,69	3,2	2,90
9	Consum specific de explozivi, kg/m³	...	1,45	2,50	2,75

a directivelor Congresului al II-lea al P.M.R. referitoare la consolidarea bazei materiale a industriei extractive prin crearea de noi rezerve de minereuri, printre muncitorii, inginerii şi tehnicienii din bazinul Baia Mare s-a înregistrat o preocupare sporită în vederea îmbunătăţirii vitezelor de săpare [8], [9] socotită ca una din condiţiile îndeplinirii acestei sarcini. Mai ales anul 1957 a marcat primele începuturi promiţătoare în direcţia măririi vitezelor de înaintare, obţinîndu-se înaintări de vîrf care au depăşit 100 m/lună (tabela 4).

derii şi pregătirii rezervelor, sau ameliorarea unor condiţii de aeraj şi transport.

Menţionăm în primul rînd că aceste galerii au fost în general săpate în condiţii grele de muncă, datorită pe de o parte aerajului dificil, iar pe de altă parte datorită durităţii mari a rocilor străbătute. La unele lucrări, sînt de semnalat şi greutăţile legate de temperatura ridicată a locurilor de lucru, cum este cazul minei Baia Sprie. La alte cazuri au intervenit greutăţi de deservire a unor şantiere izolate (Ilba), iar la exploatările Herja şi Capnic

Tabela 4

Principalii indici obţinuţi la înaintările rapide realizate în Bazinul Baia Mare în anii 1956—1957

Nr. crt.	Elemente caracteristice	Ilba Transv. nov. 1956	Capnic Direcţionala apr. 1957	Herja Direcţionala pe filon sept. 1957	Săsar Transv. sept. 1957
1	Înaintarea lunară, m	108,0	122,4	105,5	113,1
2	Zile lucrătoare	26	26	25	26
3	Componenţa echipei	3×5	3×4	3×4	3×4
4	Posturi prestate	357	312	301	289
5	Productivitatea medie a perforării, cm/post	649	591	660	570
6	Productivitatea medie a excavării, m³/post	1,04	1,41	1,361	2,27
7	Randamentul mediu de înaintare, m/post	0,303	0,392	0,351	0,391
8	Înaintarea medie zilnică, m	4,15	4,71	4,23	4,35
9	Consum specific de explozivi, kg/m³	1,92	2,65	2,60	1,22

e) *Perioada anilor 1958—1959,* care s-a caracterizat prin numeroase rezultate pozitive pe linia producţiei şi a indicilor tehnico-economici, între care mărirea în continuare a vitezelor medii şi obţinerea de remarcabile înaintări rapide, cu metraje lunare cuprinse între 150—225 m/lună, a cărei examinare face obiectul prezentului referat.

Examinarea performanţelor obţinute în anii 1958—1959

În anii 1958—1959 s-au realizat următoarele performanţe la săparea accelerată a galeriilor la minele din Bazinul minier Baia Mare, redată în succesiunea lor cronologică :

a) Ilba, transversala Aluniş 132,0 m/lună
b) Baia Sprie, direcţională în steril, oriz. XI 150,7 m/lună
c) Herja, direcţională pe fil. II 157,0 m/lună
d) Baia Sprie, transversală oriz. XII V 218,9 m/lună
e) Capnic, direcţionala pe fil. Iosif 190,8 m/lună
f) Ilba, galeria Duma (steril+filon) 225,6 m/lună

Aceste înaintări constituie adevărate recorduri în cadrul întregii regiuni Baia Mare, pentru perioada de la 23 August 1944 pînă în prezent, subliniind în mod deosebit cele două realizări ce depăşesc 200 m/lună, respectiv de la Baia Sprie (1958) şi Ilba (1959), care după cum se vede sînt superioare şi realizărilor antebelice din regiunea noastră.

1. Amplasarea lucrărilor şi condiţiile de muncă

Toate cele şase înaintări menţionate au fost stabilite luîndu-se în considerare interesele exploatărilor respective cu privire la accelerarea deschis-au mai adăugat greutăţile de acces, întrucît galeriile au fost săpate în orizonturi intermediare.

a) *La mina Ilba,* s-au realizat două înaintări rapide, una în anul 1958 (132,0 m/lună) iar cealaltă în anul 1959 (225,6 m/lună) de către şantierul întreprinderii de explorări „Baia Mare". Înaintarea de 225,6 m/lună realizată recent (octombrie 1959) *constituie vîrful atins pînă în prezent în regiunea noastră.*

Galeria de 132,0 m/lună s-a săpat în întregime în steril, în luna iunie 1958, cu scopul de explorare geologică. Profilul lucrării a fost de 3,24 m², străbătînd roci de categoria a II-a (după scara de duritate stabilită în Decizia nr. 33/1951).

Galeria de 225,6 m/lună s-a început ca galerie de coastă, fiind săpată în steril, iar de la metrul 104 interceptînd filonul, galeria s-a continuat direcţional, executîndu-se pe mineralizaţie restul lucrării. Profilul a fost de 3,86 m², cu excepţia unei porţiuni de 16 m care trebuind a fi armată s-a excavat la profilul de 5,44 m². Duritatea rocilor a fost în medie foarte tare (categoria a II-a, viteză de perforare între 8—11 cm/min) ; în zona redusă unde s-a necesitat armare, viteza de perforare a fost de 18 cm/min, în schimb s-au străbătut şi porţiuni cu viteză de perforare de 4 cm/min.

b) *La mina Baia Sprie* s-au realizat de asemenea două înaintări rapide, în a doua jumătate a anului 1958, ambele săpate în steril.

Galeria nr. 1 de 150,7 m/lună (iulie 1958) s-a executat în culcuşul filonului, cu scopul de a crea o cale mai bună de aeraj şi de transport al rambleului în sectorul respectiv al minei.

Galeria nr. 2 de 218,9 m/lună (august 1958) a fost săpată între puţul principal de extracţie şi

puțul orb nr. 1 (puțul de rambleu) avînd ca scop îmbunătățirea transportului de materiale și de rambleu pentru abatajele din orizontul imediat inferior. Caracteristicele tehnico-geologice ale acestor lucrări rezultă comparativ din tabela 5.

Tabela 5

Galeria	Profil de săpare m²	Categoria de duritate (dec. 33/1951)	Viteza medie de perforare cm/min	Natura rocii
nr. 1	7,09	II	7—8	andezite
nr. 2	5,30	I	3—4	andezite

c) *La mina Herja* galeria de 157,0 m/lună (iulie 1958) a fost săpată *direcțional pe filon,* pentru accelerarea deschiderii și pregătirii rezervelor existente în acest flanc al zăcămîntului. Rocile străbătute au constat din umplutură filoniană complexă, cu concentrații de galenă, blendă, pirită și calcopirită, în gangă de calcită și cuarț, localizată în șisturi grezoase dure. Duritatea rocii a fost în medie de categ. I și parțial de categ. a II-a, cu viteza de perforare 4—7 cm/min. Galeria a avut profilul de 3,87 m² și a urmărit un filon de 0,4—1,5 m grosime, cu înclinarea cuprinsă între 70° și 80°.

d) *La mina Capnic,* înaintarea rapidă de 190,8 m/lună (septembrie 1958) s-a realizat de asemenea *direcțional pe filon,* cu scopul de deschidere și pregătire. Rocile întîlnite de galeria cu profilul de 4,4 m² au fost foarte dure și parțial extradure (viteză de perforare 1—3 cm/min.). Filonul urmărit, localizat în andezite, a prezentat o grosime de 0,7—2,0 m, cu mineralizare de sulfuri metalice complexe, în gangă mai ales de cuarț, rodonit și rodocrozit. Menționăm că în masa filoniană erau incluse numeroase geode mici, care împiedecau perforarea. În plus greutățile de execuție au fost mărite considerabil prin faptul că filonul s-a ramificat în timpul urmăririi direcționale, în mai multe ramuri și apofize secundare, incluzînd între ele intercalații de steril cu grosimi variabile. Determinarea ramurii principale a consumat destul timp, frînînd oarecum din ritmul execuției, pe lîngă că s-a necesitat asistență tehnico-geologică suplimentară.

2. Organizarea lucrărilor și alte elemente tehnico-organizatorice

Ținînd seamă de condițiile specifice existente, pe baza experienței cîștigate succesiv, a fost necesar să se acorde o atenție cu totul deosebită atît în prealabil cît și pe parcurs, organizării lucrărilor. În felul acesta s-a putut scoate din nou la iveală existența posibilităților interne de a se obține, chiar în condițiile unei înzestrări tehnice relativ modeste, însă printr-o organizare corespunzătoare, realizări la un nivel considerabil crescut față de avansările medii obișnuite.

a) Stabilirea schimburilor și durata ciclurilor. Inițial lucrul a fost organizat în trei schimburi pe zi de cîte opt ore (prima galerie de la Ilba, galeria nr. 1 de la Baia Sprie), durata ciclului corespunzînd cu durata schimbului.

Ulterior, s-au căutat posibilități de îmbunătățire ale planogramelor de lucrări, pentru a se permite executarea unui număr mai mare de cicluri pe zi. Astfel, la înaintarea nr. 1 de la Baia Sprie (de 150,7 m/lună), s-a modificat pe parcurs ciclograma, trecîndu-se la organizarea în patru schimburi de cîte șase ore fiecare, corespunzînd fiecărui schimb cîte un ciclu. La înaintarea de la exploatarea Herja, s-a menținut organizarea lucrului pe trei schimburi de cîte opt ore, programîndu-se însă cîte două cicluri pentru fiecare schimb.

La celelalte trei înaintări rapide menționate care au înregistrat viteze de ordinul a 200 m/lună, (Baia Sprie nr. 2, Capnic și Ilba de 225,6 m/lună din octombrie 1959), ținîndu-se seama de experiența cîștigată cu înaintările rapide anterioare, brigada a fost împărțită în patru echipe, fiecare echipă lucrînd cîte patru ore, respectiv executînd cîte un ciclu. După efectuarea ciclului de patru ore, echipa ieșea din mină, revenind la lucru după 12 ore de odihnă. Simbolizînd cele patru echipe ale brigăzii prin *a, b, c, d,* schema de rotație este arătată în tabela 6. În acest mod, rezultă că o echipă — de pildă *a* — făcea într-o zi două cicluri (adică opt ore în două reprize), iar în ziua următoare numai un ciclu (adică patru ore), ceea ce reprezintă pentru cele două zile o medie de șase ore lucrate în 24 ore. În situația centralizatoare a indicilor s-a trecut deci ca durată a schimbului, durata medie de șase ore. Salarizarea s-a făcut recalculîndu-se orele prestate lunar în posturi normale.

Tabela 6

Schema de organizare a lucrului la înaintările rapide efectuate la minele Baia Sprie (218,9 m/lună), Capnic (190,8 m/lună) și Ilba (225,6 m/lună)

1 Schimbul normal al minei		I		II		III	
Succesiunea ciclurilor, 2 dintr-o zi	Orele 4	6—10	10—14	14—18	18—22	22—2	2—6
	Nr. de ordine al ciclului 5	1	2	3	4	5	6
Succesiunea echipelor în 24 ore 3	6 Ziua I	*a*	*b*	*c*	*d*	*a*	*b*
	6 Ziua II	*c*	*d*	*a*	*b*	*c*	*d*

Schimbul muncitorilor, în toate cazurile, s-a făcut la fața locului.

Odihna echipelor s-a asigurat de către exploatare, în dormitoare speciale, în incinta minei sau în apropiere, cu cazare și alimentare îngrijită, atenție deosebită acordîndu-se mai ales la exploatările Baia Sprie și Capnic. Această măsură a contribuit simțitor la obținerea rezultatelor superioare, prin organizarea unei odihne dirijate și a unei discipline corespunzătoare, liber acceptate, ceea ce a făcut să nu se înregistreze fluctuații de personal și absențe de la lucru.

Durata de execuție a celor șase lucrări analizate a fost fie de 27 zile, fie de 31 zile, după cum rezultă din tabela 7.

a fost deci compusă în final din patru echipe de cîte șapte membri fiecare. În ce privește brigada de la Herja, aceasta a mai fost deservită de un electro-lăcătuș de mină, care s-a inclus în echipa complexă, avînd deci un efectiv de $3\times6+1=19$ muncitori pe zi.

c) *Organizarea perforării și pușcării.* Perforarea s-a făcut cu cîte două perforatoare în front de tipurile alese corespunzător durității rocilor, anume perforatoare grele (OM-506, OM-508 și CP-29) la Baia Sprie și Capnic, respectiv semigrele (CP-23) la Herja și Ilba, brigăzile dispunînd și de perforatoare de rezervă. Perforatoarele erau susținute pe coloane pneumatice fie cu piston simplu, fie dublu — telescopice, de fabricație At-C Baia Mare sau

Tabela 7

Durata de execuție a înaintărilor rapide efectuate în regiunea Baia Mare, în 1958—1959

1 Mina și anul	2 Metraj realizat	3 Data începerii	4 Data terminării	5 Zile calendaristice	6 Zile efectiv lucrate
a) Ilba, 1958	132,0	1. VI	30. VI	30	27
b) Baia Sprie (nr. 1), 1958	150,7	1. VII	31. VII	31	31
c) Herja, 1958	157,0	8. VII	7. VIII	31	27
d) Baia Sprie (nr. 2), 1958	218,9	7. VIII	6. IX	31	31
e) Capnic, 1958	190,8	4. IX	4. X	31	31
f) Ilba, 1959	225,6	1. X	31. X	31	31

b) *Compunerea echipelor.* Aceasta este redată centralizat în tabela 8. În general, brigada era compusă din trei sau patru echipe corespunzător numărului de schimburi prevăzut prin ciclogramă. Membrii echipei, în număr de 3—6, lucrînd după principiul specializării complexe, erau conduși de minerul șef de echipă ; șeful echipei *a* era în același timp și șeful brigăzii. Numărul de vagonetari din echipă a fost stabilit în funcție de volumul materialului rezultat la excavare.

Echipa din trei muncitori folosită la profilul de 3,24 m^2 (Ilba, 1958), era compusă dintr-un miner, un ajutor de miner și un vagonetar. La începutul schimbului ajuta la încărcat și minerul, pînă putea începe să perforeze primele găuri ; după terminarea încărcării, ajutorul miner instala al doilea perforator și ajuta minerului la perforare.

Echipa compusă din patru oameni (Baia Sprie 1958, Ilba 1959), era alcătuită dintr-un miner, un ajutor miner și doi vagonetari.

Echipa compusă din cinci muncitori (Baia Sprie nr. 1) era compusă din doi mineri, un ajutor miner și doi vagonetari ; ajutorul miner ajuta și la încărcatul materialului excavat.

Din echipa de șase oameni (Baia Sprie nr. 2, Herja, Capnic) făceau parte doi mineri, un ajutor miner și trei vagonetari. Se menționează însă că deoarece la înaintarea de la Capnic încărcarea s-a făcut manual datorită profilului mai redus de săpare (4,4 m^2), componența echipei a trebuit să fie majorată în unele zile cu încă un încărcător, pentru ca operațiile de încărcare să se poată înscrie în durata planificată a ciclului. Brigada de la Capnic

„Independența" Sibiu. Folosirea coloanelor asigură nu numai susținerea perforatorului, dar și mărirea presiunii asupra sfredelului, ușurînd efortul de apăsare al muncitorului și reducînd astfel timpul de perforare al unei găuri, prin majorarea vitezei nete de perforare.

Pentru asigurarea aerului comprimat în front (la presiunea de 5,5 at), s-au luat măsuri speciale de distribuire. Totuși în unele perioade, presiunea nu a fost suficientă, datorită dificultăților privind energia electrică. La înaintarea record de la Ilba, energia pneumatică a fost adusă pe o conductă de 4" trasă direct de la stația de compresoare de la suprafață pe o lungime de cca. 800 m. La restul înaintărilor, conducta de 2" a frontului era racordată la rețeaua generală a sectorului respectiv.

Perforarea găurilor s-a făcut în general cu sfredele armate monobloc, avînd floarea în daltă simplă. Armarea sfredelelor s-a făcut cu plăcuțe de carbură de volfram, de marca VK-11 sau echivalentă de fabricație sovietică, germană sau coreană. Unghiul tăietor al plăcuțelor era de 110°—120°. Diametrul florii sfredelelor a fost în genere de 38—42 mm. Tija sfredelelor — din oțel canelat — a avut dimensiunea de 22 mm. Sfredele normale din oțel-carbon, cu floarea în cruce, s-au folosit numai pentru începerea (prusturirea) găurilor, conform instrucțiunilor tehnologice uzuale la minele din regiunea noastră pentru lucrul cu sfredele armate. Consumul de plăcuțe a variat după caracteristica de duritate a rocii, între 0,51 și 1,98 buc/m de galerie săpată.

Găurile au fost perforate după schemele cu sîmbure pană la Baia Sprie şi Capnic şi cu sîmbure conic la Herja şi Ilba. Menţionăm că la înaintările în filon (Capnic, Herja, Ilba) schemele nu au putut avea un caracter prea rigid, trebuind uneori să fie adaptate variaţiei locale a umpluturii filoniene. În unele cazuri, mai ales la înaintările în steril de la Baia Sprie, s-au folosit şi scheme cu sîmbure prelungit. Numărul de găuri perforate într-un ciclu a fost de 22—24 ; la înaintarea record de la Ilba, numărul găurilor a fost de 16—17 pentru frontul de 3,87 m^2. Lungimea medie a găurilor a fost de 1,24—1,31 m ; la înaintarea de la Ilba, lungimea medie a găurilor a fost de 1,7 m.

Menţionăm că perforarea găurilor s-a făcut exclusiv cu injecţie de apă, alimentarea făcîndu-se de la conductele din reţeaua de apă industrială a sectorului. Pentru evitarea eventualelor stagnări provenite din lipsa apei, la săparea galeriei de 218,9 m de la Baia Sprie s-au luat şi măsuri suplimentare de siguranţă, montîndu-se în apropierea frontului un bazin de cca 3 m^3. La înaintarea de 225,6 m de la Ilba, apa pentru perforajul umed s-a asigurat din cazane speciale transportabile.

Explodarea găurilor la galeriile săpate de trustul minier s-a făcut pe cale electrică, cu explozoare de tip mediu. La înaintarea nr. 2 de la Baia Sprie, la cîtva timp după începerea înaintării s-au făcut amenajările pentru folosirea conform NTS a curentului de la reţea, pentru evitarea cazurilor de găuri state. La înaintările rapide săpate de întreprinderea de explorări la Ilba, aprinderea s-a făcut cu fitile Bickford, în lipsă de explozoare. Remarcăm în legătură cu aceasta, că rateurile înregistrate la înaintarea de 225,6 m au reprezentat 7,6% din numărul total al găurilor explodate.

Explozivul folosit a fost exclusiv dinamita tip D-II-L ; la înaintarea de la Ilba, s-a folosit într-o măsură redusă şi astralita (în proporţie de 8,6% din cantitatea totală de exploziv utilizată). Consumurile de exploziv au fost în genere mai mari decît prevederile normelor de deviz pentru lucrările miniere, ceea ce se explică prin necesitatea de a evita ratarea atacului, precum şi prin necesitatea de a se obţine o granulaţie mai corespunzătoare pentru maşina de încărcat (la înaintările de la Baia Sprie unde încărcarea a fost mecanizată).

d) *Organizarea încărcării şi a transportului.* Încărcarea materialului s-a efectuat manual la înaintările sub 200 m de la Ilba, Herja şi Capnic. De asemenea la înaintarea maximă — de 225,6 m/lună de la Ilba — încărcarea s-a făcut manual. La cele două înaintări rapide de la Baia Sprie, încărcarea s-a făcut mecanizat, folosindu-se maşina de încărcat sovietică PML-5, la front fiind şi o maşină Unio de rezervă, care a fost folosită temporar. Maşina sovietică tip PML-5 a dat satisfacţie mai mare, fiind mai robustă, în timp ce maşina Unio este mai uşoară şi ca atare nu are suficientă stabilitate şi inerţie la pătrunderea în material.

La înaintările direcţionale de la Herja, Capnic, precum şi la cea de la Ilba, nu s-au putut utiliza maşinile de încărcat, din cauza profilului de săpare mai redus, care nu era corespunzător gabaritului de funcţionare al maşinilor. Apoi, galeriile de la Herja şi Capnic fiind săpate la orizonturi intermediare, aşa cum s-a mai amintit, nu era asigurată accesibilitatea pentru aceste utilaje. De altfel, după cum a rezultat din încercările anterioare la alte fronturi, maşinile Unio — care formează parcul exploatărilor respective — nu au corespuns la încărcarea minereului, a cărui greutate volumetrică este ridicată.

Distanţa de transport nu a depăşit 250 m, după cum rezultă din tabela 8. Vagonetele erau transportate manual din front, pînă la dublele amenajate provizoriu (Baia Sprie), sau pînă la rostogoalele colectoare unde erau culbutate (Capnic, Herja) ; la înaintarea rapidă de la Ilba, vagonetele de 0,6 m^3 erau scoase de echipă pînă la suprafaţă la haldă.

e) *Organizarea aerajului şi a iluminatului.* Aerajul a constituit o problemă a cărei rezolvare a fost destul de dificilă, ca urmare a strangulării aerajului general al sectoarelor (şi chiar al minelor) în care erau săpate înaintările respective.

Totuşi, s-a putut realiza un aeraj local în genere satisfăcător, cu tuburi de aeraj din tablă zincată cu Ø 300, respectiv 400 mm. S-au folosit ventilatoare tubulare, distanţate la cca. 100 m, şi anume ventilatoare pneumatice la înaintările de la Baia Sprie nr. 1, Herja, Ilba şi ventilatoare electrice la înaintarea nr. 2 Baia Sprie, şi la Capnic. În general, aerajul a fost aspirant. Menţionăm că după intrarea echipei în front, înainte de încărcare, materialul era intens stropit cu apă, pentru dizolvarea gazelor nocive rezultate din explozie şi pentru îndepărtarea prafului.

Iluminatul fronturilor s-a făcut cu lămpi de carbid, cu excepţia galeriei de la Capnic, unde s-a amenajat o instalaţie de iluminat electrică, atît la front cît şi pe traseul de transport. A fost folosit în acest scop un transformator de mină 380/110 V.

f) *Organizarea aprovizionării* a constituit o preocupare atît înainte de începerea lucrărilor, cît şi pe parcurs. Locurile de muncă au fost asigurate în mod suficient cu materialele importante (sfredele, şine, traverse, burlane, conducte, materiale mărunte de c.f., explozivi etc.) încă înainte de începerea lucrărilor, în cantităţile necesare întregului volum de executat. Echipele au fost dotate de asemenea cu sculele auxiliare necesare perforării, încărcării, montării căii ferate şi a reţelelor de conducte — organizîndu-se în apropierea locului de muncă, depozite de mînă („cămări") în mod special. Au fost amenajate de asemenea la mai toate cazurile citate, puncte speciale în apropiere, pentru întreţinerea, revizia şi eventualele intervenţii la perforatoare, deservite pe fiecare schimb de către un electro-lăcătuş de mină. La aceste puncte erau păstrate şi perforatoarele de rezervă, împreună cu coloanele pneumatice aferente, precum şi piese de schimb (pistoane, bucşe de rotire, fusuri de răsucire etc.) şi fitingării.

g) *Organizarea instructajului, supravegherii şi asistenţei tehnice.* Echipele au fost instruite amănunţit în prealabil asupra organizării preconizate şi asupra sarcinilor ce revin fiecărui membru. Componenţii echipei au fost selecţionaţi dintre minerii cei mai calificaţi pentru lucrări de înaintare. Condiţiile de salarizare (tarife, prime) li s-au făcut cunoscute cu anticipaţie. Instructajul s-a referit de asemenea şi asupra prescripţiilor NTS.

Asistenţa tehnică s-a asigurat în mod special, fixîndu-se cîte un responsabil aparte pe fiecare schimb, în persoana unui tehnician, sau maistru miner cu mare experienţă, însărcinat exclusiv cu înaintarea (fără alte obligaţii de supraveghere în sector). Responsabilul de ansamblu a fost în fiecare caz şeful raionului, respectiv al şantierului. O legătură strînsă cu centrala Trustului, respectiv cu întreprinderea de explorări, s-a asigurat prin personalul de dispeceri ai serviciului de producţie.

Caracteristicile tehnice şi organizatorice sînt redate centralizat în tabela 8.

Tabela 8

Caracteristici tehnico-organizatorice ale înaintărilor rapide efectuate în regiunea Baia Mare în anii 1958—1959

Nr. crt.	Specificaţie	Ilba 132,0 m	Baia Sprie 150,7 m	Herja 157,0 m	Baia Sprie 218,9 m	Capnic 190,8 m	Ilba 225,6 m
1	Felul lucrării	transversală	direcţională în steril	direcţională	transversală	direcţională	transversală + direcţională
2	Profilul, m²	3,24	7,09	3,87	5,30	4,40	5,44
3	Duritatea rocii (categoria)	II	II	I—II	I	I	II
4	Felul încărcării	manual	mecanic	manual	mecanic	manual	manual
5	Distanţa maximă de transport, m	170	250	200	250	250	245
6	Armare (buc. armături)	—	nearmat	nearmat	nearmat	nearmat	16
7	Panta galeriei, ‰	5	4	5	4	5	4,2
8	Felul aprinderii	fitil	electr.	electr.	electr.	electr.	fitil
9	Schema de puşcare (şîmburele)	conic	pană	conic	pană	pană	conic
10	Componenţa echipei (schimb muncitori)	3×3=9	4×5=20	3×6+1=19	4×6=24	4×7=28	4×4=16
11	Numărul zilelor de lucru	27	31	27	31	31	31
12	Durata medie a schimburilor (ore)	8	6	8	6	6	6
13	Durata planificată a unui ciclu (ore)	4	6	4	4	4	4

3. Indici tehnici şi tehnico-economici rezultaţi

Datele comparative asupra indicilor tehnici şi economici rezultaţi la cele şase înaintări rapide examinate, sînt redate în tabela centralizatoare nr. 9. Din aceste date se poate observa că în general, indicii realizaţi au fost din ce în ce mai buni, pe măsura creşterii experienţei de execuţie, de organizare şi coordonare.

Tabela 9

Indicii tehnici şi tehnico-economici ai înaintărilor rapide realizate în regiunea minieră Baia Mare în anii 1958—1959

Nr. crt.	Parametri şi indici	Ilba 132,0 m	Baia Sprie 150,7 m	Herja 157,0 m	Baia Sprie 218,9 m	Capnic 190,8 m	Ilba 225,6 m
1	Cicluri realizate	129	124	132	179	167	162
2	Nr. mediu de cicluri realizate pe zi	4,8	4	3,6	5,8	5,5	5,2
3	Nr. maxim de cicluri realizate pe zi	6	5	7	6	6	6
4	Avansarea medie pe ciclu, m	1,02	1,21	1,19	1,22	1,14	1,39
5	Avansarea maximă pe ciclu, m	1,25	1,40	1,50	1,50	1,40	1,92
6	Avansarea medie pe zi, m	4,89	4,86	5,80	7,06	6,20	7,25
7	Avansarea maximă pe zi, m	6,10	6,90	8,10	8,50	7,80	11,50
8	Posturi prestate lunar	225	555	578	741	762	432
9	Depăşirea normei, %	...	+82	+55	+97	+79	+142
10	Randament mediu realizat m/post	0,588	0,272	0,272	0,295	0,250	0,522
11	Productivitatea medie a excavării, m³/post	1,91	1,92	1,05	1,56	1,10	2,84
12	Nr. mediu de găuri pe ciclu	14,0	24,1	22,0	22,0	22,0	19,3
13	Lungimea medie a găurilor, m	1,20	1,30	1,24	1,31	1,30	1,70
14	Consum specific de găuri, m/m³	5,06	3,65	5,95	4,47	5,65	3,48
15	Consum specific de explozivi, kg/m	3,9	13,9	9,96	18,1	14,2	7,1
16	Idem, exprimat în kg/m³	1,19	1,96	2,58	3,41	3,20	1,31
17	Înaintarea realizată,m	132,0	150,7	157,0	218,9	190,8	225,6

Examinînd *indicii de respectare a ciclicității*, arătați în tabela 10, se desprinde că numărul de cicluri pierdute în cursul lunii este cuprins între 5—33, cu excepția galeriei de 150,7 m/lună de la Baia Sprie (1958). Atacurile pierdute, reprezentînd 2,6—20,5% din numărul total al ciclurilor programate, se datoresc unei serii de factori organizatorici, între care un rol important l-au jucat lipsa de energie electrică (respectiv aer comprimat) și rateurile survenite la pușcare, datorită fie folosirii fitilelor pentru aprinderea găurilor (cazul de la Ilba), fie defectării explozoarelor. La Herja un număr mare de atacuri a fost pierdut în urma strangulării la încărcare și transport, intervenind între altele, pe parcurs o serie de lucrări suplimentare la gura de primire a rostogolului colector de pe orizontul intermediar la care era amplasată înaintarea.

Indicele de avansare medie pe ciclu (pasul mediu al înaintării) s-a menținut în limite apropiate de 1,20 m, pentru considerații în legătură cu capacitatea de evacuare a materialului din front, exceptînd cazurile de la Ilba și Capnic. La aceasta din urmă, indicele a fost cu cca. 6% mai scăzut (1,14 m), datorită durității mai ridicate a rocii. La Ilba, pe de o parte utilizarea mai potrivită a sfredelelor armate monobloc, iar pe de altă parte simplitatea fluxului de aprovizionare cu vagonete, au permis ridicarea indicelui de avansare medie pe ciclu cu cca. 15% (1,39 m/ciclu).

Tabela 10

Indicii de ciclicitate la înaintările rapide efectuate în regiunea Baia Mare (1958—1959)

Înaintarea	Cicluri programate	Cicluri realizate	% 2 : 1	Atacuri pierdute
a) Ilba 132,0 m	162	129	79,5	33
b) Baia Sprie 150,7 m	124	124	100,0	—
c) Herja 157,0 m	162	132	81,5	30
d) Baia Sprie 218,9 m	184	179	97,4	5
e) Capnic 190,8 m	184	167	90,8	17
f) Ilba 225,6 m	184	162	88,0	22

Privitor la indicii de *înaintare specifică* (m/post) și de *productivitate a excavării* (m^3/post), variația acestora de la înaintare la înaintare este influențată de profilul lucrării și mai ales de natura și duritatea rocii, care de pildă la Capnic, pe filonul Iosif a fost extradură. Remarcăm totuși realizarea excepțională înregistrată și sub aspectul acestor indici la înaintarea rapidă de la Ilba (0,522 m/post, respectiv 2,84 m^3/post). În raport cu randamentul mediu de înaintare din anii precedenți la lucrările orizontale, randamentul realizat la înaintările rapide expuse reprezintă o creștere considerabilă, de ordinul dublării, iar față de randamentele obținute la înaintările rapide din anul 1957, creșterea este de asemenea importantă. Avînd în vedere că la unele înaintări durata schimbului de lucru a fost mai redusă (6 ore) și ținînd cont de condițiile mai dezavantajoase din punct de vedere al tăriei rocii, aerajului și accesibilității la frontul de lucru, randamentele superioare rezultate au fost consecința directă a unei organizări îmbunătățite și a disciplinei menținute tot timpul în cadrul brigăzilor.

Comparînd *consumurile specifice de explozivi* înregistrate (tabela 11), cu indicii prevăzuți în norme,

Tabela 11

Consumurile specifice de explozivi

Înaintarea	Consum specific conf. normei CG, kg/m^3	Consum specific conf. normei deviz kg/m^3	Consum specific după Protodiakonov kg/m^3	Consum specific realizat, kg/m^3
a) Ilba 132,0 m	1,114	1,96	1,94	1,19
b) Baia Sprie 150,7 m	1,669	1,57	1,94	1,96
c) Herja 157,0 m	1,669	1,96	2,59	2,58
d) Baia Sprie 218,9 m	2,084	2,18	2,20	3,41
e) Capnic 190,8 m	2,084	2,40	2,80	3,20
f) Ilba 225,6 m	1,669	1,81	1,58	1,31

rezultă valori mai ridicate, întrucît s-a urmărit în principal evitarea ratării atacurilor. Consumurile diferă între ele, de altfel pentru aceleași motive care influențează și variația randamentelor de excavare. Se mai adaogă, ca de exemplu în cazul minei Ilba, și faptul că s-a utilizat parțial astralită, care prin coeficientul de echivalare adoptat în calcul, micșorează statistic consumul mediu specific ; acest coeficient (K=0,75) este stabilit pornind de la prețurile celor două materiale explozive, reprezentînd deci un coeficient economic și nu unul tehnic (în care caz ar fi fost mai mare, anume K=0,875). Întrucît valoarea unui kg de exploziv este relativ scăzută, reprezentînd mult sub 1% din valoarea unui m de galerie, și întrucît riscul ratării atacului prin încărcarea insuficientă este destul de mare, din balanța tehnico-economică a rezultat orientarea pentru cazul înaintărilor rapide de a nu se merge pe economii la acest material.

Parametrii și *indicii de perforare* arătați în tabela 9 sînt completați și cu alte elemente specificate în tabela 12. Aceștia sînt în general în concordanță

Tabela 12

Parametri și indici de perforare realizați

Înaintarea	Coeficient de rupere a găurilor %	Numărul de găuri pe m^2 de front	m^2 de front pentru un perforator
a) Ilba 132,0 m	0,83	4,33	2,16
b) Baia Sprie 150,7 m	0,93	3,40	3,55
c) Herja 157,0 m	0,96	4,52	1,93
d) Baia Sprie 218,9 m	0,94	4,15	2,65
e) Capnic 190,8 m	0,88	5,00	2,20
f) Ilba 225,6 m	0,82	3,56	2,70

cu prescripțiile menționate în literatură. Mai ales în legătură cu coeficienții de rupere ai găurilor, observăm că prin plasarea judicioasă a găurilor și mai

ales prin buraj îngrijit, cu toate că s-a folosit drept material de burare lutul, au fost obținuți indici corespunzători care sînt superiori celor rezultați la înaintările obișnuite.

Indicii de preț de cost. În ceea ce privește indicele de salariu specific, respectiv cota de salarii, exclusiv primele excepționale (achitate din alte fonduri decît fondul de salarii), revenind per metru de înaintare, acesta a scăzut o dată cu creșterea parametrului de înaintare lunară, ca urmare a corelației directe cu ceilalți indici expuși anterior. Desigur că la această situație au mai influențat și alți factori : scări deosebite de salarizare de la mină la mină, profile și uneori durități diferite, deci tarife unitare diferite, etc.

Față de tarifele uzuale aplicate la timpul său la săparea lucrărilor orizontale, tarifele practicate la înaintările rapide examinate au fost modificate, corespunzător modificării formației-tip a echipei, în funcție de numărul și încadrarea membrilor brigăzii (stabilite după considerațiile expuse anterior) și în funcție de normele în vigoare la data săpării (normele din Decizia nr. 33/1951 afectate de coeficienții de corecție specifici fiecărei mine). Calculul salariilor s-a făcut cu tariful III prevăzut prin sistemul îmbunătățit de salarizare, avînd în vedere că normele și planul de lucru au fost depășite considerabil.

În baza realizărilor și a analizei făcute, a reieșit că *prețul de cost pe m săpat* este influențat favorabil.

Astfel, ponderea în structura prețului de cost unitar a cheltuielilor de regie, al căror volum total

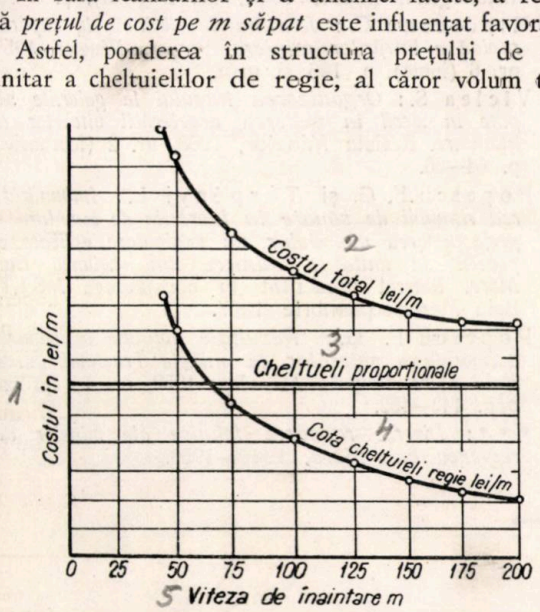


Fig. 1. Variația prețului de cost la săparea galeriilor în funcție de creșterea vitezei de înaintare.

rămîne aproximativ constant, scade de la 31,5% în cazul unei viteze de 40 m/lună, pînă la 7—9% în cazul unei viteze de cca. 200 m/lună. Calculele s-au făcut pe baza Normelor de deviz pentru lucrări de construcții miniere, rezultînd că în cazul vitezelor lunare de ordinul a 200 m, prețul de cost unitar scade cu 20—25% față de prețul de cost în ipoteza unei viteze de 40 m/lună, luată ca bază de comparație.

Concluzii

Înaintările rapide înregistrate în anii 1958—1959 la cîteva din minele din regiunea Baia Mare (aparținînd exploatărilor Trustului minier și șantierelor întreprinderii de explorări) au scos în evidență din nou, existența rezervelor interne a căror valorificare, chiar în condițiile unei înzestrări tehnice relativ modeste, *însă prin organizări corespunzătoare* poate conduce la realizări de un nivel considerabil crescut față de realizările medii obținute (cel puțin de zece ori mai mari).

În urma experienței cîștigate, se poate întrevedea posibilitatea obținerii unor noi rezultate de vîrf menite să contribuie la realizarea într-un timp scurt a unor obiective principale ale exploatărilor. Însemnătatea și avantajele decurgînd din realizarea înaintărilor rapide au fost evidențiate încă în prima parte a acestui referat.

Experiența cîștigată pînă în prezent în săparea înaintărilor rapide ne permite formularea unor concluzii și învățăminte ce trebuie avute în vedere în munca de viitor pe această linie. Astfel din *punct de vedere tehnic,* rezultă între altele :

— Profilele de săpare trebuie alese astfel încît, în afară de scopul la care trebuie să servească lucrarea în perioada de serviciu ulterioară, să permită în timpul săpării perforarea cu minimum două perforatoare în front și încărcarea cu mașina. De aceea, apreciem că profilul minimal trebuie să fie de 5 m^2.

— Pasul de înaintare, respectiv lungimea medie a găurilor, trebuie astfel alese încît să permită evacuarea materialului rezultat din excavare în timpul destinat ca durată a ciclului ; din acest punct de vedere, apreciem că pasul de înaintare se poate prelungi pînă la 1,70—1,80 m.

— Schema de plasare a găurilor care a dat satisfacție este aceea cu simbure pană ; ne propunem însă experimentarea în viitor și a altor scheme, bazîndu-ne pe utilajele noi de care dispunem, ca de exemplu sondeza sovietică BA - 100 - M, care ar servi eventual la aplicarea schemelor cu găuri paralele, cu simbure cilindric sau cu găuri centrale de degajare.

— La perforare trebuie utilizate exclusiv sfredelele armate cu plăcuțe din aliaje dure, de marca BK-11 sau echivalent, cu diametru de cca. 40 mm; diametre mai mari la tăiș comportă un consum de timp în plus la executarea găurilor, iar diametre mai mici nu permit utilizarea rațională a plăcuțelor și impiedică eventual introducerea cartușelor de explozivi în găuri.

— La încărcarea materialului trebuie să se utilizeze mașinile de încărcat PML-5 și Unio, cărora trebuie să li se aducă unele modificări constructive rezultate din studiile special întreprinse în acest scop.

Din punct de vedere organizatoric, rezultă între altele :

— Este recomandabil ca echipa să nu execute cele două (eventual mai multe) cicluri ce i-au fost

stabilite, în continuare, ci între ele să existe timp de odihnă ; în orice caz, repriza de timp de lucru la front să nu fie mai mare de patru ore. Schimbul se face la fața locului, în perioada de aerisire.

— Cazarea și odihna echipelor să fie asigurate în comun pe perioada executării lucrărilor, într-un cămin din apropierea minei, pentru a nu se consuma timp cu deplasările la domiciliile prea îndepărtate ; în felul acesta se pot îndruma odihna și utilizarea timpului liber, contribuind la menținerea și întărirea disciplinei.

— Numărul membrilor echipei se calculează numai pe baza volumului de lucrări stabilit pentru un ciclu și nu pe baza altor tabele de formații-tip uzuale ; ei trebuie selecționați dintre muncitorii cei mai conștiincioși, mai calificați și verificați din punct de vedere disciplinar.

— Membrii brigăzii trebuie instruiți în mod temeinic în prealabil asupra sarcinilor ce le revin conform ciclogramei stabilite, pentru a se asigura o utilizare cît mai deplină a *timpului* de lucru.

— Asistența tehnică și conducerea operativă trebuie încredințate unor tehnicieni cu experiență și fără alte sarcini de supraveghere în sector. Responsabilul de ansamblu trebuie să fie neapărat șeful sectorului respectiv.

— Materialele trebuie procurate înainte de începerea lucrărilor, în cantitățile necesare întregului volum de executat, deoarece practica a arătat că pot surveni adesea întîrzieri la acele materiale a căror aprovizionare a fost lăsată a fi efectuată „pe parcurs".

— Pentru intervențiile de ordin mecano-electrotehnic, trebuie afectați electro-lăcătușii aferenți, care pot fi sau nu incluși chiar în efectivul brigăzii.

Din punct de vedere economic, rezultă între altele :

— Nu trebuie susținută tendința unei economisiri greșite, cu orice preț, a materialelor explozive, întrucît o depășire chiar a consumurilor specifice asigură efecte economice pozitive de ansamblu, mult mai valoroase.

— Pentru economisirea energiei pneumatice, care este foarte costisitoare, trebuie asigurat aerajul cu ventilatoare electrice.

Pe baza experienței dobîndite, avînd în vedere consecințele tehnico-economice avantajoase dovedite, colectivul tehnico-inginerese al industriei miniere din regiunea Baia Mare își propune pentru perioadele viitoare, organizarea și realizarea de noi înaintări rapide, mai ales în legătură cu grăbirea ritmului de execuție al lucrărilor capitale prevăzute prin planurile de perspectivă.

BIBLIOGRAFIE

[1] Schmidt H.: *Procedee de săpare aplicate în terenuri consistente, Manualul Inginerului de Mine.* Ed. Tehnică 1952, vol. II, Secț. XIII, p. 119 și urm.

[2] Lubenescu D.: *Organizarea lucrărilor miniere.* Ed. Tehnică, 1955, cap. V, p. 149—197.

[3] Lubenescu D.: *Metode sovietice pentru executarea înaintărilor accelerate a galeriilor de mină; învățăminte pentru mineritul nostru.* Revista Minelor, nr. festiv (decembrie 1950), p. 93 și urm.

[4] Tomov I.: *Aplicarea înaintărilor rapide la unele mine metalifere din R.P.R.* Revista Minelor, 1953, nr. 4 (aprilie), pag. 3 și urm.

[5] Rafiroiu I., Brădeanu N. ș.a.: *Studii și propuneri pentru organizarea ciclică a lucrărilor de înaintare în galerii miniere.* Revista minelor, 1951, nr. 8 (august), pag. 24 și urm.

[6] Benedek P.: *Rezultatul introducerii ciclogramelor la înaintările rapide.* Revista Minelor și metalurgiei neferoase, 1953, nr. 2 (mai), p. 9—13.

[7] Mîndreanu C.: *Rezultatele obținute la săparea rapidă a lucrărilor miniere.* Revista Minelor, 1955, nr. 6 (iunie), p. 196 și urm.

[8] Vîclea S.: *Organizarea lucrului la galeriile săpate în steril în vederea accelerării vitezelor de înaintare.* Revista Minelor, 1958, nr. 2 (februarie), p. 64—66.

[9] Popescu F. G. și Törpényi L.: *Îmbunătățirea ritmului de săpare la lucrările de înaintare și perfecționarea metodelor de exploatare aplicate în prezent la unitățile miniere din regiunea Baia Mare.* Referat prezentat la consfătuirea A.S.I.T.-Baia Mare, septembrie 1957.

[10] Popescu F. G.: *Rezultate obținute în săparea accelerată a galeriilor la minele Trustului minier Baia Mare.* Revista Minelor, 1959, nr. 4 (aprilie), pag. 143—152.

[11] * * *: *Diverse rapoarte tehnice ale minelor din regiunea Baia Mare,* 1949—1959.

Ing. A. Jude şi ing. G. F. Popescu
Trustul minier Baia Mare

Consideraţii cu privire la vitezele medii de înaintare a galeriilor la minele din regiunea Baia Mare

CZ.622.26.001.4

Dezvoltarea mineritului de metale neferoase în regiunea Baia Mare, necesită executarea unui metraj foarte mare de lucrări miniere, între care lucrările de deschidere şi pregătire — pe orizontală şi pe înclinare — prin importanţa şi volumul lor, constituie lucrări de bază. Apreciem că însemnătatea cea mai mare între lucrările de deschidere şi pregătire, fără a diminua prin aceasta importanţa suitorilor şi a celorlalte lucrări verticale sau înclinate, revine totuşi lucrărilor de săpare a galeriilor, atît în steril cît şi în zăcămînt, în condiţiile concrete ale minelor din regiunea Baia Mare, volumul lucrărilor de săpare al galeriilor direcţionale în zăcămînt întrecînd pe cel al galeriilor executate în steril.

În lumina celor prezentate, o problemă de bază care s-a pus în ultimii ani şi care continuă să se afle în centrul preocupărilor inginerilor şi tehnicienilor din cadrul ASIT, o constituie problema reducerii perioadelor necesare pentru deschiderea şi pregătirea noilor rezerve de minereu, prin executarea într-un ritm intensificat a tuturor lucrărilor miniere legate de majorarea capacităţii de producţie a minelor, precum şi de exploatarea raţională şi economică a zăcămintelor.

Ca atare, *intensificarea ritmului mediu* de execuţie a lucrărilor miniere orizontale şi pe înclinare se impune în scopul :

— *scurtării timpului* de realizare a deschiderilor şi pregătirilor, asigurînd baza materială în concordanţă cu sarcinile de producţie mărite ;

— realizării lucrărilor respective *în condiţii mai economice*, întrucît preţul de cost al săpării scade odată cu creşterea vitezei ;

— realizării rapide a unor noi căi de transport şi aeraj corespunzătoare noilor sarcini de producţie.

Dimensiunile problemei se desprind şi din faptul că numai în ultimii 10 ani, s-a săpat la minele din regiunea Baia Mare un volum de cca. 200.000 metri lucrări miniere. Datele privind volumul lucrărilor de deschideri şi pregătiri realizate în ultimii ani, precum şi cele preliminate pentru anii viitori, sînt prezentate în tabela 1. Media anuală pentru perioada cincinalului următor va fi cuprinsă

Tabela 1

Variaţia volumului lucrărilor de deschidere şi pregătire la minele de minereuri neferoase din regiunea Baia Mare pe anii 1957—1960 şi pentru perioada de viitor

Nr. crt.	Felul lucrărilor de înaintare	Realizări			Preliminări	
		1957 %	1958 %	1959 %	1960 %	1965 %
1	Galerii direcţionale în zăcămînt	100	110	133	144	232
2	Galerii transversale spre zăcămînt	100	145	161	194	276
3	Suitori în minereu şi steril	100	121	155	183	305
4	Puţuri de cercetare	100	66,5	104	65	104
5	Alte lucrări (galerii de preabataj, scobituri, breşe cu diverse scopuri etc).	100	109	129	153	275
	Total	100	112	135	152	256

În ceea ce priveşte volumul total al lucrărilor miniere, necesare a fi executate dacă ne referim la regiunea minieră Baia Mare, trebuie să remarcăm că acesta pune probleme legate de folosirea unei tehnici mai avansate, de o organizare şi mecanizare adecvată şi chiar de însăşi posibilitatea de execuţie a volumului de lucrări în termenele prevăzute.

aproximativ între 30 — 50 km/an ; în tabela 2 se arată ponderea pe care o deţin diferitele unităţi miniere din regiunea Baia Mare în volumul total al acestor lucrări (pe feluri de lucrări).

Este evident că volume de lucrări de ordinul de mărime arătat (25—30 km/an), reprezintă sarcini care necesită preocupări speciale în ce priveşte organizarea, dotarea şi execuţia lor.

Menționăm de asemenea drept o caracteristică pentru minele din regiunea Baia Mare, faptul că volumul total al lucrărilor miniere se repartizează pe *un număr foarte mare de puncte de atac,* revenind astfel pentru o lucrare metraje reduse. Într-adevăr, peste 85% din numărul total al lucrărilor de săpare de galerii, reprezintă lucrări ce trebuie

Tabela 2

Repartizarea volumului lucrărilor de înaintare executate în anul 1959

Exploatarea	Galerii %	Suitori %	Total (galerii și suitori) %
Baia Sprie	14,7	12,6	14,2
Capnic	14,4	15,7	14,7
Băiuț	5,2	4,0	5,0
Nistru	11,7	12,5	11,9
Herja	12,1	13,9	12,5
Baia Borșa	11,0	5,8	10,0
Rodna	6,7	6,7	6,6
Total Trust	75,8	71,3	74,9
Săsar	9,9	18,7	11,5
Explorări Baia Mare	14,5	10,0	13,6
Total bazinul Baia Mare	100,0	100,0	100,0

să aibă o lungime de maximum 120 m ce trebuie să se realizeze într-un an iar numărul celor ce depășesc 250 m se limitează anual numai la cîteva, de ordinul a 8—10 fronturi.

Această particularitate provine din considerații geologice sau miniere și conduce la anumite concluzii limitative în privința posibilității concrete de execuție a unor metraje lunare așa numite „record".

Pe de altă parte, este adevărat că în regiunea Baia Mare au fost înregistrate cîteva cazuri de înaintări de vîrf — între 150 și 225 m/lună — care au scos la iveală rezervele interne existente în acest domeniu. Prin cîteva realizări record, merituoase, dar nu totdeauna motivate, nu se ajunge la *o mărire generală a vitezei medii de înaintare* decît în mod statistic ; ele vor influența într-o măsură prea mică productivitatea generală de la lucrările de înaintare.

Din aceasta se desprinde necesitatea orientării spre *mărirea vitezelor medii* de execuție a tuturor lucrărilor miniere, în sensul de a realiza la un număr cît mai mare de fronturi viteze mai ridicate, ceea ce se poate obține, pe baza rezultatelor dobîndite la înaintările rapide realizate. În afară de scopurile și avantajele subliniate, mai rezultă o serie de avantaje organizatorice, provenind în special din centralizarea lucrărilor, avînd în vedere că în bună parte, lucrările nu se vor mai desfășura simultan, ci succesiv. Prin aceasta :

— se poate utiliza mai intensiv și mai extensiv utilajul și instalațiile ;

— se pot deservi mai ușor fronturile în lucru, dat fiind numărul mai restrîns al acestora ;

— se poate obține o conducere și coordonare mai eficace a lucrărilor ;

— se reduce volumul lucrărilor de întreținere a căilor de acces și transport etc.

După terminarea programului stabilit în fronturile respective, echipele — inclusiv organizarea aferentă — urmează a fi transferate în alte puncte ale minei, pregătite în prealabil, conform programului de lucru al minei.

Organizarea îmbunătățită rezultată din centralizarea lucrărilor va conduce la creșterea productivității la nivele superioare celor existente și ca atare o parte din efectiv va putea trece la lucrările de exploatare propriu-zise.

În cele ce urmează vom prezenta sub aspect critic și tehnico-economic situația actuală a vitezelor medii de înaintare la minele din bazinul minier Baia Mare, progresele înregistrate și sarcinile ce se desprind pe viitor.

★

Vitezele medii de înaintare se pot urmări sub forma următorilor indicatori :

— înaintare medie lunară (m/lună) ;

— înaintare medie pe schimb plasat (m/schimb);

— înaintare medie pe post prestat (m/post).

Față de realizările anterioare situația anului 1959 înregistrează un progres sensibil, nivelul fiind cu 93,2% mai mare. S-a luat ca bază de comparație anul 1957, cînd a avut loc ultima dată analiza aceleiași probleme în cadrul consfătuirii ASIT ținută la Baia Mare (septembrie 1957).

Tabela 3

Progresul realizat în 1959 față de 1957 în %, în privința înaintărilor medii lunare, în regiunea Baia Mare

Nr. crt.	Mina	Galerii	Suitori	Alte lucrări
1	Baia Sprie	148,2	185,7	192,0
2	Capnic	160,0	146,9	180,8
3	Băiuț	115,5	117,9	211,5
4	Nistru	225,5	127,5	—
5	Herja	116,1	201,7	119,2
6	Baia Borșa	140 4	101,2	—
7	Rodna	116,6	141,6	—
	Total Trust minier	130,3	167,3	193,2
8	Săsar	158,2	147,6	—
9	Explorări Baia Mare	104,8	114,4	—
	Total bazin Baia Mare	118,8	161,1	193,2

Din datele prezentate, se desprind o serie de observațiuni. În primul rînd, progresul realizat este inegal între exploatări, salturile cele mai mari fiind obținute tocmai de acele exploatări la care în trecut rezultatele erau printre cele mai slabe (Baia Sprie, Capnic) ; creșterea se observă în special la lucrările cu realizări anterioare mai mici (de pildă la suitori).

Tabela 4

Formațiile tip de lucru aplicate în prezent la săparea lucrărilor miniere

Felul înaintării		Felul încărcării	Profilul, m²	Compunerea echipei la un schimb	Din care		
					Mineri	Ajutori mineri	Vagonetari
Galerii	Nearmate	manual	3,24—5,45	3	1	1	1
		mecanic	3,24—5,47	2	1	1	—
			5,47—7,40	4	1	1	2
	Armate	manual	5,47—7,81	5	2	1	2
			9,12—	6	2	1	3
		mecanic	4,40—7,81	4	2	1	1
			6,55—10,34	5	2	1	2
Suitori	Nearmate	—	2,00—4,08	2	1	1	—
			5,08—6,00	3	1	1	1
	Armate în cîmpuri	—	2,82—5,00	3	1	1	1
	Armate în desiș	—	3,77—6,00	4	2	1	1

În același timp, rezultă din aceste date că realizările vitezelor medii în anul 1959 sînt de nivele relativ inegale între exploatări. Aceasta provine dintr-o serie de factori deosebiți de la exploatare la exploatare, cum ar fi : diferențe între durităților de rocă ; plasarea într-un număr deosebit de schimburi ; dificultăți de aeraj și microclimat minier într-o măsură mai mare sau mai mică la o exploatare față de alta ; deosebiri între gradul de calificare al efectivelor respective etc.

Creșterea vitezelor de înaintare în răstimpul celor doi ani de comparație a fost influențată de o serie de factori și de măsuri tehnico-organizatorice aplicate în cadrul minelor din regiunea Baia Mare, al căror efect s-a făcut simțit de altfel în întreaga activitate a sectorului.

Între aceste măsuri amintim :

a) Pe linia organizării echipelor, s-a trecut la studierea și aplicarea efectivă a unor formații-tip, corespunzătoare tehnologiei de executare a înaintărilor. Anterior, fie din lipsă de personal, fie din alte considerații cu caracter mai mult subiectiv, echipele de înaintare erau alcătuite dintr-un număr de muncitori redus la minimum (în general doi oameni) ; în acest fel, depășirile de norme erau asigurate într-adevăr mai ușor, însă din cauză că echipa nu putea realiza un ciclu decît în mai multe schimburi, realizările totale lunare erau desigur mult reduse. Formațiile tip aplicate în prezent sînt redate în tabela 4.

b) În ce privește dotarea fronturilor de lucru, în primul rînd cu perforatoare, s-a trecut la uniformizarea tipurilor în folosință în cadrul unei mine, stabilindu-se acele tipuri de perforatoare care corespund caracteristicilor generale de duritatea rocii din mina respectivă. Astfel, s-a stabilit pentru minele cu rocă foarte dură și extradură — cazul Baia Sprie și Capnic — utilizarea exclusiv a perforatoarelor grele de 29 kg (OM — 506, OM— 508, CP — 29), la restul exploatărilor folosindu-se perforatoare semigrele de 23 kg (CP — 23). În afară de avantajele productivității, rezultă și avantaje organizatorice, în legătură cu întreținerea, reparația și aprovizionarea cu piese de schimb necesare acestor utilaje.

c) Una din măsurile cele mai eficace a constat în experimentarea, introducerea și apoi extinderea pe scară largă a perforării găurilor cu sfredele armate monobloc. Anterior se experimentase și folosirea capetelor detașabile armate cu plăcuțe dure, însă acestea nu au dat satisfacție datorită faptului că îmbinarea cu tija nu era rezolvată, se defectau în proporție mare (în special mufa capului) și se pierdeau cu ușurință. Față de anul 1957, în anul 1959 majoritatea fronturilor de înaintare a dispus de sfredele armate, astfel că în medie peste 65% din metrajul găurilor au putut fi perforate cu sfredele armate (față de cca 8% în 1957). Plăcuțele utilizate au avut marca VK-11, cu diametre cuprinse în general între 36—44 mm. Pe de altă parte, s-a reorganizat și gospodărirea sfredelelor normale din oțel — carbon cu floarea în cruce, folosite mai ales la inițierea găurilor precum și la perforarea în rocile mai puțin dure sau abrazive.

d) Condițiile de lucru la front au fost considerabil ameliorate, prin folosirea exclusiv a perforării cu injecție de apă. În afară de lucrările orizontale, au fost amenajate cu rețele de aducțiunea apei pentru perforajul umed și suitorile, cu excepția unor cazuri de la șantierele de explorări.

e) Aprinderea găurilor la înaintările din minele Trustului minier și ale întreprinderii „Petre Gheorghe"-Săsar se face în prezent exclusiv pe cale electrică, în timp ce în anul 1957 găurile explodate cu fitil reprezentau încă o pondere însemnată. Pe lîngă că prin aceasta s-au îmbunătățit condițiile de securitate, s-a ajuns — prin întreținerea și prin folosirea corespunzătoare a explozoarelor la reducerea cu mai bine de două treimi a cazurilor de rateuri.

f) Gradul de utilizare intensivă și extensivă a mașinilor de încărcat, deși încă la un nivel consi-

derat nesatisfăcător, a fost mult îmbunătăţit în anul 1959, mai ales în partea a doua a anului, cu deosebire la exploatările Săsar, Baia Sprie şi Capnic, cu toate deficienţele constructive funcţionale ale maşinilor Unio care au mai fost semnalate.

g) Pentru îmbunătăţirea ritmului de alimentare cu vagonete goale al fronturilor, respectiv de evacuare a vagonetelor încărcate, s-au introdus în unele sectoare locomotivele electrice cu acumulatori de tipul LAM—4. În prezent funcţionează cu bune rezultate patru astfel de locomotive la Baia Sprie, două la Capnic şi una la Herja, fiind prevăzută sporirea parcului în viitor. Experienţa ne-a arătat că locomotiva cu acumulatori poate tracta fără inconveniente un tren de 10—20 vagonete de 0,6 m^3 ; prin aceasta, coeficientul de rulaj al vagonetelor a crescut, iar înaintările au resimţit în mai mică măsură lipsa de vagonete goale.

h) Alţi factori care au contribuit la majorarea indicelui vitezelor medii au constat din :

— aplicarea unor măsuri organizatorice pentru îmbunătăţirea transportului aerajului, evacuării apelor etc ;

— reorganizarea minelor din punctul de vedere al sectorizării şi întărirea spiritului de răspundere al conducătorilor de raioane ;

— introducerea sistemului de salarizare îmbunătăţit precum şi — începînd cu anul 1959 — introducerea normelor cu motivare tehnică. În prezent, de pildă, la toate înaintările din cadrul Trustului minier Baia Mare sînt aplicate normele tehnice ; ele au fost stabilite pe baza situaţiei şi a posibilităţilor concrete existente, în mod cu mult mai just decît vechile norme statistice şi au constituit un puternic factor mobilizator ;

— ridicarea nivelului calificării profesionale a muncitorilor (a căror vechime medie în minerit, pe bazin, este de cca 2,7 ani) mai ales prin şcolile de mineri care funcţionează la Baia Sprie, Capnic, Baia Borşa etc ;

— întrecerea socialistă între echipe, între raioane şi între exploatări, sprijinită nu numai de către organele tehnice, sindicale şi de partid, dar şi de către presa locală, a contribuit de asemenea la creşterea generală a vitezelor medii de înaintare.

Pentru ilustrare, prezentăm în tabelele 5 şi 6 situaţia unor indici specifici în legătură cu înain-

Tabela 5

Înaintările medii pe schimb şi pe post realizate în regiunea Baia Mare (1959)

Nr. crt.	Mina	Înaintarea medie pe schimb plasat (m)			Înaintarea medie pe post prestat (m)		
		Galerii	Suitori	Alte lucr.	Galerii	Suitori	Alte lucrări
1	Baia Sprie	0,50	0,26	—	0,123	0,180	0,324
2	Capnic	0,56	0,29	—	0,192	0,146	0,230
3	Băiuţ	0,56	0,32	—	0,188	0,163	0,271
4	Nistru	0,70	0,36	—	0,242	0,185	0,315
5	Herja	0,53	0,45	—	0,295	0,261	0,376
6	Baia Borşa	0,80	0,38	—	0,250	0,143	—
7	Rodna	0,58	0,55	—	0,260	0,226	0,262
	Trust minier	0,55	0,33		0,210	0,182	0,296
8	Săsar	0,75	0,40	—	0,308	0,219	—
9	Explorări Baia Mare	0,60	0,28	0,33	0,195	0,095	0,116
	Total bazin Baia Mare	0,65	0,36	—	0,216	0,172	0,281

Tabela 6

Comparaţie între indicii de înaintare realizaţi în bazinul Baia Mare (m/schimb şi m/post) în anii 1957 şi 1959

Nr. crt.	Specificaţia indicilor	1957	1959	% 1959/1957
	I. *Înaintarea medie pe schimb plasat* (m)			
1	Galerii (pe filon şi steril)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,49	0,55	113
	— I. M. Săsar	0,54	0,75	138
	— Explorări Baia Mare	0,56	0,60	107
2	Suitori (pe filon şi steril)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,29	0,33	113
	— I. M. Săsar	0,31	0,40	129
	— Explorări Baia Mare	0,26	0,28	107
3	Alte lucrări de înaintare (galerii de preabataj, galerii de producere sistematică a rambleului etc)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,51	—	—
	— I. M. Săsar	—	—	—
	— Explorări Baia Mare	—	0,33	—
	II. *Înaintare medie pe post prestat* (m)			
1	Galerii (pe filon şi steril)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,17	0,210	123
	— I. M. Săsar	0,18	0,308	166
	— Explorări Baia Mare	0,17	0,195	114
2	Suitori (pe filon şi steril)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,13	0,182	140
	— I. M. Săsar	0,13	0,219	168
	— Explorări Baia Mare	0,08	0,095	118
3	Alte lucrări de înaintare (galerii de preabataj, galerii de producere sistematică a rambleului, etc.)			
	— Trustul minier Baia Mare	0,18	0,296	164
	— I. M. Săsar	—	—	—
	— Explorări Baia Mare	—	0,116	—

tările medii și anume, înaintarea medie pe schimb plasat și înaintarea medie pe post prestat, pe feluri de lucrări de avansare și pe unitățile miniere din bazinul Baia Mare (tabela 5). De asemenea, s-a centralizat în tabela 6, comparația cu anul de referință (1957).

Sub acest aspect, realizările anului 1959 reprezintă deasemenea un nivel majorat, datorită influenței factorilor analizați anterior.

O comparație interesantă se poate face și cu vitezele medii de săpare realizate în industria carboniferă de la noi din țară la lucrările în steril, pe baza datelor publicate. Acestea variază între 15—31 m/lună, diferind de la bazin la bazin. Față de acestea, în regiunea Baia Mare, vitezele medii de înaintare în galerii — care se sapă după cum se știe în condițiile unor roci mult mai dure — sînt de 14—24 m/lună. În ce privește comparația cu realizările în această direcție din alte țări, de asemenea după datele publicate, vitezele medii din bazinul nostru reprezintă valori mult mai reduse, de ordinul a 35—50% (în special față de U.R.S.S.).

★

Cu toate că indicii de înaintare medie realizați în cursul anului 1959 la minele din regiunea Baia Mare reprezintă un progres simțitor față de situația anilor anteriori, trebuie să constatăm însă că nivelul atins nu poate fi considerat ca satisfăcător. Ritmurile înregistrate nu pot contribui la rezolvarea importantelor probleme enunțate în legătură cu planurile de perspectivă și cu dezvoltarea imediat viitoare.

Analiza critică a situației și a rezultatelor de pînă acum, poate scoate în evidență următoarele :

a) În primul rînd, în minele noastre trebuie și pot fi create condiții tehnice și organizatorice mai bune, necesare atingerii vitezelor de înaintare cerute. Problema aceasta este însă în unele cazuri mai dificilă. Crearea *condițiilor tehnice,* înseamnă amenajarea prealabilă a locurilor de muncă ale înaintărilor și dotarea fronturilor cu utilaje în cantitate și calitate corespunzătoare și bine întreținute. Minele noastre au avansat însă în ultimii ani din punct de vedere al mecanizării lucrărilor, în proporții care nu au putut fi urmate uneori de nivelul de calificare al personalului mecanic ; abea acum sînt atinse unele rezultate promițătoare privind exploatarea și întreținerea utilajului minier în condițiile specifice ale minei, cu toate că organizarea reparațiilor preventive, controlul zilnic al funcționării utilajului, precum și revizuirea și controlul periodic al acestuia, mai lasă uneori de dorit.

Astfel, nu sînt încă utilizate corespunzător în multe ocazii tuburile de aeraj și ventilatoarele, constatîndu-se distanțe prea mari între ventilatoare montate pe conducte sau între capătul coloanei de tuburi și front, neetanșeități inadmisibile între tuburi, alternanțe între tuburi cu ϕ 300 și ϕ 400, neizolarea tuburilor și deci expunerea acestora la acțiunea corozivă a apelor de mină etc. Toate acestea conduc la mărirea simțitoare a timpului de aeraj după pușcare și la nerespectarea ciclicității. Deficiențe similare se mai constată în privința montării și întreținerii conductelor de aer comprimat (diametre necorespunzătoare, armături și coturi inutile, neetanșeități mari etc.) care reduc din randamentul de lucru al mașinilor, respectiv micșorează posibilitatea executării ciclului în timpul prescris, care în mod normal ar trebui să fie de 8 ore.

În ce privește folosirea mașinilor de încărcat, acestea nu au căpătat o extindere corespunzătoare, nefolosindu-se nici chiar parcul existent în mod satisfăcător. Cauzele trebuie căutate pe de o parte, în unele deficiențe constructive ale mașinilor, și în folosirea unor profile relativ mici de lucrări miniere în care nu se pot înscrie gabaritele de funcționare ale mașinilor, iar pe de altă parte, în lipsa de calificare adecvată a membrilor echipei. Actualmente situația în această privință pare a fi schimbată din punctul de vedere al orientării, iar în privința utilizării intensive și extensive a mașinilor de încărcat pe viitor, este necesară : revizuirea profilelor tipizate, adaptarea la mașinile de încărcat a unor motoare pneumatice mai puternice și aplicarea îmbunătățirilor constructive pe baza experimentării modificărilor — prototip realizate de APAL.

Privitor la crearea *condițiilor organizatorice,* trebuie convins atît personalul tehnic cît și membrii echipelor, de necesitatea disciplinei tehnice. Trebuie eliminate obișnuința și „tradiția" cu cifrele reduse de înaintare, iar personalul de supraveghere trebuie să fie capabil de a menține disciplina tehnică, de a organiza și urmări în mod permanent lucrările de înaintare, putînd lua măsuri operative. În legătură cu aceasta, considerăm că aplicarea Hotărîrii partidului și guvernului cu privire la întărirea rolului maiștrilor în producție, va contribui la o ameliorare efectivă.

Tot ca o condiție organizatorică se impune asigurarea schimbării efective a echipelor la fața locului sau cît mai în apropiere de zona fronturilor de lucru, și, în general, utilizarea cît mai completă a timpului de lucru.

Pe de altă parte, un impediment organizatoric îl mai constituie imposibilitatea plasării tuturor lucrărilor de înaintare în trei schimburi la majoritatea minelor din regiunea noastră. Foarte multe fronturi sînt plasate într-un schimb, maximum două schimburi pe zi, fie din motive de distribuție a energiei electrice ori pneumatice, fie din alte cauze. Plasarea în trei schimburi la înaintările orizontale se aplică doar în cazuri izolate, iar la suitori nu este aplicată deloc. În acest fapt trebuie căutată o bună parte din cauzele ritmului încă redus de avansare lunară.

Un alt neajuns organizatoric rezidă în necompletarea sistematică, de zi cu zi, a posturilor în cadrul echipelor în cazuri de absențe, sau programarea echipei chiar de la începutul lunii fără a se fixa toți membrii, din cauza numărului mare de fronturi prevăzute în program precum și din cauză că nu se practică sistemul păstrării unui efectiv de așa numite „rezerve" pe raion. Analizele făcute

în ultimul timp au desprins constatarea că peste 80% din acele echipe care nu şi-au îndeplinit planul lunar şi înregistrează viteze reduse îşi datoresc nerealizarea faptului că nu au toate posturile prestate conform programării.

Mai menţionăm că este necesară eliminarea completă a acelei concepţii greşite care mai persistă încă la unele cadre de conducere din exploatări, anume că realizarea planului de producţie trebuie să primeze cu orice preţ, neglijîndu-se în acest scop locurile de muncă cu o productivitate mai scăzută (înaintările), în favoarea locurilor de muncă cu o productivitate mai mare (abatajele). O altă părere greşită este şi aceea că înaintările care nu au un program anual de mai multe sute de metri, ci doar de ordinul a zeci de metri sau maxim 100 — 200 m (cazul cel mai frecvent la minele din regiunea Baia Mare), nu ar merita să fie organizate mai temeinic şi cu dotare corespunzătoare, acestea rezervîndu-se doar pentru cazuri susceptibile de „recorduri".

b) Din datele prezentate, precum şi din analizele de detaliu întreprinse de colective de ingineri şi tehnicieni la fiecare dintre exploatările din regiunea noastră, a rezultat că *indicii de consum de manoperă* pe m săpat reprezintă încă valori prea mari, respectiv randamentul de înaintare este scăzut, ceea ce se datoreşte într-o destul de mare măsură factorilor tehnico-organizatorici menţionaţi.

Indicele de înaintare pe post mai este influenţat din punct de vedere tehnic şi de alţi indicatori, între care trebuie reţinut indicele de *adîncime a atacului,* care este condiţionat la rîndul său de lungimea medie a găurilor de profilare şi de eficacitatea simburelui folosit. Adîncimea atacului reprezintă numai cca. 85% din adîncimea realizabilă în raport cu condiţiile de rocă, de profil şi de utilaj existente. Explicaţia constă în genere în efectul slab al găurilor de scoaterea simburelui, care poate proveni din :

— plasarea greşită a găurilor, respectiv stăpînirea insuficientă a tehnicii împuşcării ;

— încărcarea insuficientă cu explozivi a găurilor sau folosirea unor proporţii incorecte între dinamită şi astralită ;

— buraj necorespunzător ;

— rateuri din lipsa de calificare la împuşcarea electrică.

Un alt indice analizat şi anume *coeficientul de utilizare a găurilor* (care reprezintă raportul dintre adîncimea atacului şi avansarea frontului la executarea unei împuşcări complete a profilului), are încă valori nesatisfăcătoare, cuprinse între 0,78—0,82 depăşind în rare cazuri valoarea de 0,85. Găurile perforate nu rup în majoritatea cazurilor — nici cele de simbure nici, mai ales, cele de profilare — pînă la fundul lor. Uneori acest coeficient este redus din cauza ratării însăşi a simburelui. Dar chiar cînd nu se produc rateurile complete ale frontului, rămîn uneori neexplodate porţiuni de la fundul găurilor ceea ce denotă adesea plasare greşită sau buraj insuficient. Remarcăm însă că randamentul de utilizare a găurilor, care avea la analiza anterioară valori între 0,68—0,71, s-a ridicat în medie cu peste 10%, atingînd limita considerată la consfătuirea anterioară ca fiind posibilă de atins ; la înaintările rapide, acest coeficient este şi mai ridicat (în genere peste 0,90). Este posibil ca cifra de 0,90 să fie atinsă ca medie într-o perioadă de viitor, prin însuşirea mai perfectă a tehnicii de perforare-puşcare şi prin aplicarea unor scheme şi metode de lucru adecvate condiţiilor din frontul respectiv.

Adîncimea medie a atacului la galerii fiind de circa 0,9—1,10 m, iar coeficientul mediu de utilizare a găurilor fiind de cca. 0,80, rezultă o avansare medie a frontului la un atac de cca. 0,7—0,9 m. Faţă de aceasta, *avansarea medie pe schimb plasat* a galeriilor este de numai 60—70% din avansarea pe un un atac (ciclu). Valori şi mai reduse sînt înregistrate la suitori, ceea ce denotă lipsă de ciclicitate. Avansarea medie pe schimb plasat ar trebui să fie cel puţin egală cu avansarea pe ciclu ; considerăm că în orice caz, se poate ajunge în viitor la valori ale înaintării pe schimb cu cel puţin 1/3—1/2 mai mari.

Aşa cum am mai subliniat, lipsa de ciclicitate este consecinţa unor situaţii organizatorice existente de fapt la exploatările din regiune şi ea *nu exprimă în fond* nivelul *înzestrării* tehnice şi nici chiar al *capacităţii* organizatorice.

Relativ la *consumurile de explozivi* care influenţează în mod evident unii din indicii discutaţi şi în ultimă analiză însăşi viteza lunară de înaintare, remarcăm că, în afară de îmbunătăţirile de utilizare necesare (în special burajul trebuie considerat ca o problemă importantă şi actuală), este cazul să se schimbe orientarea obţinerii încadrărilor cu orice preţ în consumurile normate actuale ; acestea diferă de la normativ la normativ (CG, ND etc.) şi sînt stabilite pe baze prea teoretice, cu parametrii generali care nu ţin seama de varietatea condiţiilor specifice existente. De multe ori, practica ne-a arătat că cu un plus relativ nu prea mare de explozivi, care nu costă mult, se pot obţine rezultate sensibil mai valoroase ; este necesară revizuirea normativelor de consum de explozivi şi fixarea unor indici mai potriviţi.

c) O deficienţă care trebuie semnalată, provine din *inexistenţa unei statistici clare* a indicilor *medii* de înaintare şi din inexistenţa unor instrucţiuni corespunzătoare de urmărire a acestora. Deşi problema apare simplă la prima vedere, în fond ea prezintă mai multe dificultăţi la rezolvare. Comparabilitatea indicilor de viteze medii lunare ar părea că este îngreunată de faptul că unele lucrări sînt plasate într-un singur schimb, iar altele pe mai multe schimburi ; de aceea, prin instrucţiunile forurilor superioare, s-a renunţat la urmărirea prin rapoartele oficiale a indicilor sub această exprimare şi s-a trecut la evidenţierea înaintărilor medii pe schimb plasat, formă sub care sînt date şi sarcinile din planul tehnic. Dar, pe lîngă că parametrul de schimb plasat nu are corespondenţă în evidenţa primară existentă, vitezele de înaintare exprimate în acest mod nu oglindesc eficienţa reală,

deoarece valorile pot fi ridicate, dar numărul de schimburi plasate poate fi redus.

De aceea, s-a completat evidența serviciilor tehnice cu încă un formular, în care se calculează informativ și vitezele lunare ; însă instrucțiunile de completare necesită îmbunătățiri.

În uz există și indicația ca acele fronturi care sînt întîmplătoare (numai cîteva atacuri), respectiv care în genere au funcționat numai sub 13 zile, din diferite motive (suitorul a străpuns în orizontul superior, galeria și-a atins scopul, lucrarea a fost scoasă din plan etc.) să fie excluse din calculul numărului mediu de fronturi ; părerea este justă, însă din neclaritatea instrucțiunilor fronturile se exclud, însă metrajele aferente nu, și, evident. rezultatele raportate nu mai pot fi juste.

★

Prin îmbunătățirea situației organizatorice, aplicarea măsurilor tehnico-organizatorice corespunzătoare, utilizarea tehnicității existente, ridicarea nivelului tehnic profesional și menținerea disciplinei în muncă, este pe deplin posibilă sporirea vitezelor medii de înaintare la minele din regiunea minieră Baia Mare.

Acest lucru a ieșit în evidență și prin rezultatele recente obținute la unele înaintări la care viteza medie a fost menținută cîteva luni în continuare, la peste 25 m/lună.

Astfel, citățm de la exploatarea *Baia Sprie,* cazul unei înaintări direcționale la care s-a obținut timp de trei luni, înaintarea medie de cca 25 m/lună. La aceeași exploatare în altă înaintare direcțională s-a înregistrat o avansare medie timp de 11 luni de 31,4 m/lună. Ambele lucrări au avut următorii parametrii : profilul 5,44 m^2 ; duritatea rocii de categoria I ; compunerea echipei 2 × 5 ; s-a perforat cu cîte două perforatoare pe schimb.

La exploatarea *Nistru,* o transversală a avut timp de șapte luni o avansare cuprinsă între 23,4 m/lună și 47,4 m/lună, în medie 31 m/lună. S-a înaintat în rocă de categoria II—III, cu profilul de 5,44 m^2, cu o echipă de 3—4 oameni pe schimb și plasarea în două schimburi, obținînd un randament mediu de înaintare de 0,25 m/post.

La exploatarea *Herja,* la o direcțională s-au obținut în timp de trei luni consecutiv următoarele avansări : iulie — 17 m/lună cu plasare într-un singur schimb ; august — 36,3 m/lună cu plasare în două schimburi ; sept. — 33,5 m/lună cu plasare de asemenea în două schimburi.

Rezultate asemănătoare s-au obținut în ultimul timp și la alte mine.

★

În concluzie, se desprinde că punînd în aplicare majoritatea măsurilor recomandate în rezoluțiile consfătuirilor ASIT ținute în problema intensificării ritmului de înaintare (Baia Mare — august 1952, Brad — dec. 1954, Baia Mare — sept. 1957 etc.), precum și alte măsuri tehnico-organizatorice care au apărut pe parcurs ca fiind indicate, vitezele medii de înaintare realizate la minele din regiunea Baia Mare în 1959 reprezintă un progres de 130—170% față de situația din 1957.

Cu toate acestea, vitezele medii de ordinul a 16 m/lună, din care 14,6 m/lună la minele Trustului Baia Mare, nu pot fi considerate ca satisfăcătoare în lumina sarcinilor de explorare, deschidere și pregătire a rezervelor și de creare a unor condiții îmbunătățite tehnico-economice de exploatare.

Ca urmare, este necesară continuarea eforturilor și luarea de noi măsuri, pentru ca la săparea acestor lucrări să se obțină indici din ce în ce mai apropiați de cei atinși în alte țări.

Pentru aceasta, trebuie să se ia încă următoarele măsuri :

— Dotarea fronturilor de înaintare cu perforatoare de tip greu (29 kg) sau semigreu (23 kg) în funcție de caracteristica de duritate a rocilor — care să aibă înlăturate deficiențele constructive semnalate la perforatoarele de fabricație „Independența"-Sibiu.

— Generalizarea perforării găurilor cu sfredele armate cu plăcuțe din aliaje dure, sfredelele normale urmînd să fie utilizate numai la începerea găurilor.

— Reluarea încercărilor de aplicare a schemelor de perforare cu găuri paralele și lungi de 1,5—2 m, folosind eventual sondeza sovietică BA-100 M.

— Asigurarea fronturilor de înaintare cu aerul comprimat în cantitatea și la presiunea necesară, prin revizuirea și raționalizarea rețelelor de aer comprimat ale raioanelor.

— Ridicarea gradului de mecanizare al operațiilor de încărcare, prin folosirea mașinilor de încărcat tip „Unio" care se fabrică în țară, cărora însă trebuie să li se aducă perfecționările rezultate ca fiind necesare, în urma studiilor întreprinse recent în acest scop.

— Extinderea folosirii la transporturile pe arterele secundare a locomotivelor cu acumulatori tip LAM-4.

— Revizuirea profilelor tipizate existente în prezent, pentru a se permite plasarea a două perforatoare în front și lucrul cu mașina de încărcat.

— Introducerea în măsura posibilităților a vagonetelor de capacitate mai mare (0,8 m^3) în locul celor de 0,4 — 0,6 m^3 utilizate în prezent.

— Experimentarea unor metode mai eficiente de burare, inclusiv organizarea corespunzătoare a aprovizionării frontului cu materialul de buraj.

— Plasarea fronturilor în mai multe schimburi (cel puțin în două schimburi), în care scop este necesară intensificarea realizării măsurilor privind rezolvarea aerajului general al minelor ; acest deziderat este legat și de reorganizarea minelor (sub aspectul centralizării totodată și a lucrărilor de abataj), care să permită distribuirea economică și rațională a aerului comprimat în rețeaua generală a minei.

În general considerăm greșită tendința din exploatări de a face față volumului de lucrări de

deschideri şi pregătiri, în mod preponderent prin sporirea numărului fronturilor de lucru, fără să acordăm atenţia cuvenită problemei ridicării vitezelor de înaintare, *pe locuri de muncă*. Această soluţionare nu este tehnică şi pe lîngă o dispersare exagerată a mijloacelor şi forţelor de execuţie, conduce implicit la un sistem de lucru în care indicii de utilizare ai utilajelor şi instalaţiilor sînt scăzuţi, iar consumul de energie pneumatică ridicat. Mai departe, acest sistem de organizare, cu toate că realizează productivităţi (m/post) relativ mai ridicate, frînează dezvoltarea nivelului tehnico-organizatoric şi specializarea cadrelor şi nu rezolvă, în fond, problema înaintărilor.

Pe baza experienţei pe care o avem şi pe baza studiilor şi analizelor întreprinse, considerăm că *viteza medie optimă* din punct de vedere tehnic şi economic, avînd în vedere dotaţia normală de utilaj şi potrivit condiţiilor obiective specifice existente la exploatări şi şantiere, pentru unităţile din Bazinul minier Baia Mare s-ar situa într-o primă etapă 1960—1962 :

— la înaintări de galerii : între 25—35 m ;
— la înaintări de suitori : între 10—12 m ;

urmînd ca într-o a doua etapă, după 1962, corespunzătoare dezvoltării tehnice, calificării profesionale etc. acestea să se ridice la :

— înaintări de galerii : cca 40 m/lună
— înaintări de suitori : cca 15 m/lună

În felul acesta, pentru volumul de deschideri şi pregătiri care revine anual Bazinului minier Baia Mare, numărul locurilor de muncă simultan în lucru s-ar reduce cu cel puţin 70 pe an.

Deşi nu este cazul să se mai insiste asupra sistemului de organizare a lucrărilor de înaintare pe bază de grafice, ciclograme şi organograme, precum şi nici asupra dotării fronturilor cu sculele uzuale de mină, chestiuni pe care le considerăm suficient de cunoscute şi dezbătute, totuşi trebuie subliniate în continuare unele aspcte mai esenţiale de organizare. Astfel, este necesar ca lucrările să nu fie începute la nici un loc de muncă fără studierea particularităţilor şi necesităţilor frontului de lucru şi asigurarea efectivă a acestora *în prealabil*, cum ar fi utilaje de rezervă ; aprovizionarea la îndemînă cu materiale pentru c.f., conducte, burlane şi altele, în cantitatea necesară pe o lună înainte ; crearea unor condiţii bune de lucru din punct de vedere al securităţii muncii ; controlul preventiv şi periodic al întreţinerii şi folosirii utilajului ; instructaje pentru însuşirea temeinică a tehnologiei ce urmează a se aplica, etc.

Privitor la volumul lucrărilor de înaintare ce se prelimină prin planurile operative, sîntem de părere că acesta trebuie să se stabilească pe bază de indici progresivi de randamente şi viteze, indici care vor fi fixaţi deopotrivă în funcţie de realizările medii ale perioadei trecute şi în funcţie de realizările fruntaşilor.

În afară de recomandările cu caracter specific expuse, trebuie avute în vedere şi următoarele :

— Problema calificării cadrelor de mineri de la înaintări trebuie să fie permanent în centrul atenţiei inginerilor şi tehnicienilor ; şcolile profesionale de diferite tipuri trebuie să se bucure de un şi mai mare ajutor din partea acestora.

— Întrecerea socialistă trebuie să fie folosită în continuare ca metodă principală de lucru în realizarea planului, printr-o temeinică organizare tehnică, la care să contribuie toţi muncitorii fruntaşi şi personalul tehnico-inginerese.

★

Muncitorii, tehnicienii şi inginerii din Bazinul minier Baia Mare văd în expunerea tovarăşului Gh. Gheorghiu-Dej la plenara C.C. al PMR din 3—5 decembrie 1959 un însufleţitor program de muncă. Drept urmare, colectivele îşi propun — între altele — să atingă în cursul anului 1960 un nivel majorat al vitezelor medii cu cel puţin 15% faţă de realizările anului 1959, astfel încît baza de aprovizionare cu minereuri neferoase din ţara noastră să fie lărgită neîncetat.

BIBLIOGRAFIE

[1] Benedek P.: *Rezultatul introducerii ciclogramelor la înaintările rapide.* Revista Minelor şi Metalurgiei Neferoase, 1953, nr. 2 (mai), p. 9.

[2] Lubenescu D.: *Metode sovietice pentru executarea înaintărilor în galeriile de mină. (Învăţăminte pentru mineritul nostru).* Revista Minelor, 1950, nr. festiv (decembrie), p. 93.

[3] Lubenescu D.: *Organizarea lucrărilor miniere.* Ed. Tehnică, 1955, cap. V, p. 149.

[4] Mircescu Gr.: *Tehnica înaintărilor rapide în steril, elemente de proiectare.* Revista Minelor, 1953, nr. 4 (aprilie), p. 11.

[5] Mîndreanu C.: *Rezultatele obţinute la săparea rapidă a lucrărilor miniere. (Rezultate obţinute prin aplicarea măsurilor preconizate de rezoluţia consfătuirii A.S.I.T. — ţinută la Baia Mare în* august 1952). Revista Minelor, 1955, nr. 6 (iunie), pag. 196.

[6] Militescu E.: *Problema săpării rapide în lucrări miniere de exploatare.* Revista Minelor, 1953, nr. 1 (ianuarie), p. 14.

[7] Militescu E.: *Înaintările rapide în sectorul de explorări.* Revista Minelor, 1952, nr. 8 (august), p. 13.

[8] Popescu F. G. şi Törpényi L.: *Îmbunătăţirea ritmului de săpare la lucrările de înaintare şi perfecţionarea metodelor de exploatare aplicate în prezent la unităţile miniere din regiunea Baia Mare.* Referat prezentat la consfătuirea A.S.I.T.-Baia Mare, septembrie 1957.

[9] Popescu F. G.: *Rezultate obţinute în săparea accelerată a galeriilor la minele trustului minier Baia Mare.* Revista Minelor, 1959, nr. 4 (aprilie), p. 143.

[10] Rafiroiu I., Brădeanu N. ş.a.: *Studii şi propuneri pentru aprovizionarea ciclică a lucrărilor de înaintare în galerii miniere.* Revista Minelor, 1951, nr. 8 (august), p. 24.

[11] Schmidt H.: *Procedee de săpare aplicate în terenuri consistente.* Manualul Inginerului de Mine, Ed. Tehnică, 1952, vol. II, Sect. XIII.

[12] Tomov Ioan: *Aplicarea înaintărilor rapide la unele mine metalifere din R.P.R.* Revista Minelor, 1953, nr. 4 (aprilie), p. 3.

[13] Törpényi L.: *Ridicarea vitezelor de înaintare şi reducerea preţului de cost la lucrările de săpare a galeriilor de mină.* Revista Minelor, 1952, nr. 8 (august), p. 22.

[14] Vîclea S.: *Organizarea lucrului la galeriile săpate în steril în vederea accelerării vitezelor de înaintare.* Revista Minelor, 1958, nr. 2 (februarie), p. 64.

[15] * * *: *Diverse rapoarte tehnice ale minelor din regiunea Baia Mare,* 1952—1959.

Prof. V. Bumbu

Studiul frînelor instalațiilor de extracție din punct de vedere al rapidității de acționare

CZ.622.67—59

1. Generalități

Din experiența funcționării instalațiilor de extracție miniere, se cunoaște că, printre cele mai frecvente și mai neplăcute avarii de funcționare se numără și supraridicările.

Se poate întîmpla ca din neatenție, mașinistul care comandă instalația să nu o oprească la timp, din care cauză colivia supraridicîndu-se în turn poate să distrugă o parte din instalație. Cînd avaria se soldează numai cu ruperea cablului, ea este considerată drept un caz ușor ; de multe ori însă se rupe și moleta, se deformează colivia, care, căzînd în puț, distruge amenajările și armarea pe zeci de metri.

Pentru ca o instalație de extracție minieră să fie ferită de avarii la supraridicare, ea trebuie să fie prevăzută cu frînă de siguranță care să aibă două întreruptoare de nivel în circuitul releului și două întreruptoare de viteză ale regulatoarelor de mers, montate în serie, ca atunci cînd unul nu răspunde la comandă, să reacționeze celălalt.

Evident că dublurile pot fi identice sau de alt tip ori cu altă comandă, cum este de exemplu în caz de supraridicare, întreruptorul de la indicatorul de nivel și întreruptorul de la gura puțului, din turn. Se înțelege de la sine că nimic nu ne împiedică să prevedem chiar trei sau mai multe întreruptoare la acest releu, plasate mai sus decît primele ; prin aceasta s-ar mări și siguranța de funcționare în aceeași măsură.

La o dotare a instalației cu aparatură dublă sau multiplă intervenția frînei de siguranță este garantată. Întrebarea care se pune însă, este : dacă prin intervenția frînei de siguranță se poate evita avaria ? Și răspunsul este pozitiv numai în ipoteza cînd instalația are și cele două regulatoare de mers, care să împiedice colivia să sosească la rampă cu o viteză mai mare decît *viteza critică*. Prin aceasta se înțelege viteza limită care se mai poate anihila de către frîna de siguranță, pe înălțimea spațiului de rezervă *hr* din turn.

În lipsa regulatoarelor de mers, avaria rămîne în funcție de următorii factori : înălțimea de rezervă din turn, de sarcina utilă și forța de frînare, de suma maselor în mișcare ale instalației, de mărimea vitezei de sosire la rampă a coliviei și de rapiditatea cu care răspunde la comenzi frîna de siguranță.

2. Determinarea înălțimii de rezervă a turnului de extracție

Frîna instalațiilor de extracție, fie ea de siguranță sau de manevră, nu acționează imediat ce se dă comanda de intervenție. Din momentul cînd s-a dat comandă, prin întreruperea releului la frîna de siguranță sau prin acționarea manetei la frîna de manevră și pînă cînd începe frînarea, se scurge un interval de timp t, pe care îl numim întîrzierea de intervenție.

Această întîrziere de intervenție, după cum vom vedea mai departe, este mai mare sau mai mică, după felul frînei, și întotdeauna mai mare la frîna de siguranță decît la frîna de manevră.

Mărimea întîrzierii de intervenție a frînei de siguranță are o importanță deosebită și în cele ce urmează se vor evidenția unele aspecte ale acestei probleme.

Dacă colivia în urcare sosește la rampă cu viteza v m/s, iar frîna de siguranță răspunde la comandă cu o întîrziere de t secunde, atunci spațiul de frînare *hf*, adică spațiul parcurs de colivie din momentul cînd s-a dat comanda de intervenție a frînei de siguranță și pînă la oprirea coliviei, este :

$$h_f = vt + \frac{v^2}{2a} \leqslant h_r \text{ m} \qquad (1)$$

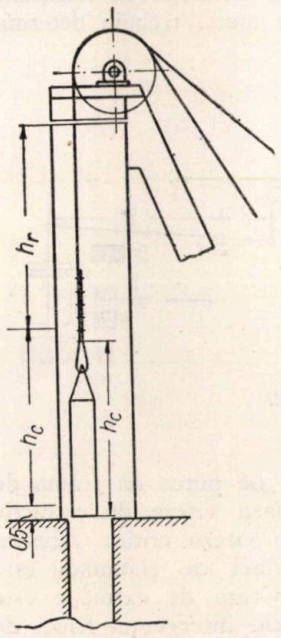


Fig. 1.

în care : a este decelerația de încetinire pe care o suferă colivia în urma acționării frînei de siguranță, în m/s². Acest spațiu trebuie să fie mai mic sau maximum egal cu înălțimea de rezervă *hr* din turn, fig. 1.

Pentru o forță de frînare la periferia tobei de F kg și suma maselor în mișcare ale instalației reduse la aceeași periferie, Σm kgs²/m, atunci pentru sarcina utilă ce se extrage U kg și o rezistență a puțului F_r kg, decelerația de încetinire la ridicarea sarcinii utile și cînd motorul este decuplat, are valoarea :

$$a = \frac{F + U + F_r}{\Sigma m} \text{ m/s}^2. \qquad (2)$$

Luînd în considerare că prescripțiunile NTS din aproape toate țările prevăd ca dimensionarea frînei de siguranță să fie astfel făcută încît decelerația

de încetinire a coliviei pline la sosire să nu întreacă $a = 5$ m/s^2 din relația (1) putem scrie :

$$h_r \geqslant vt + 0{,}1\ v^2 \text{ m.} \qquad (3)$$

Aceasta este relația cu ajutorul căreia trebuie calculată înălțimea de rezervă a turnului pentru a corespunde scopului urmărit, adică ca pe această înălțime să se poată opri instalația din mișcare în cazul intervenției frînei de siguranță la suprariidicare.

Pentru oricare altă înălțime h, mai mică decît aceasta, instalația nu poate fi oprită la timp și colivia se va izbi cu viteză de moletă sau protector, provocînd avarie.

Mărimea vitezei de izbire v_i a coliviei de moletă, depinde de diferența

$$H = h_r - h \qquad (4)$$

și va avea valoarea

$$v_i = \sqrt{2a\,(h_r - h)} \text{ m/s.} \qquad (5)$$

Dar problema poate fi pusă și invers : pentru o înălțime de rezervă a turnului h_r dată, viteza critică va rezulta din relația (3) și este

$$v_{cr} = 5t + \sqrt{25t^2 + 10h_r} \text{ m/s.} \qquad (6)$$

Pentru orice instalație de extracție în funcțiune care nu are regulatoare de mers, trebuie determi-

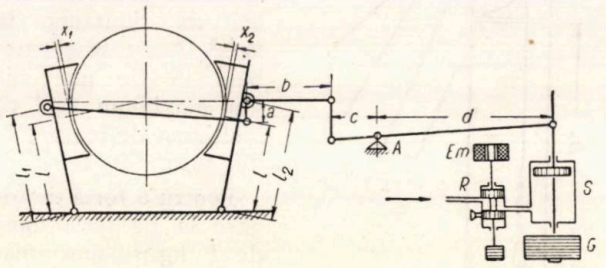


Fig. 2.

nată viteza critică pentru a ne putea da seama de situația reală și anume : dacă viteza de extracție este mai mică sau egală cu viteza critică. Aceasta înseamnă că intervenția frînei de siguranță este salvatoare și invers, cînd viteza de extracție este mai mare decît viteza critică, intervenția frînei de siguranță nu mai poate împiedica avaria, care va fi cu atît mai gravă cu cît diferența dintre cele două viteze este mai mare.

Pentru evitarea avariilor în acest din urmă caz, instalația trebuie prevăzută cu regulatoare de mers, care să asigure sosirea la rampă a coliviei cu o viteză nu mai mare decît cea critică.

La proiectări ne putem servi de relația (3) în determinarea înălțimii de rezervă a turnului, dar, pe lîngă viteza de sosire a coliviei la rampă pe care ne-am ales-o, mai trebuie cunoscută și durata t de întîrziere a frînei de siguranță. Din măsurătorile experimentale făcute se cunoaște că frînele de tip vechi, ca cea din fig. 2, au în general o întîrziere de acționare $t = 1$ s. Frînele noi, rapide, ca cea din fig. 3, au o întîrziere de intervenție

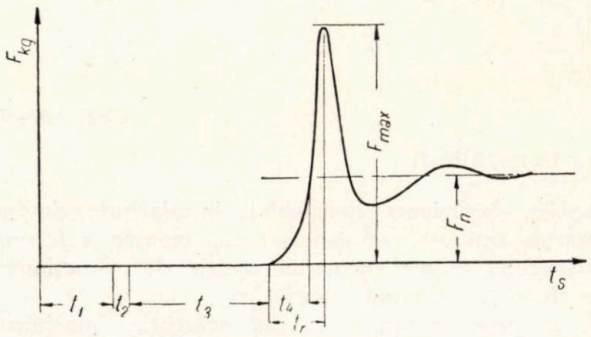


Fig. 3.

$t = 0{,}5$ s, ceea ce conduce la înălțimi de rezervă, în funcție de viteza de sosire, ca cele din tabela de mai jos :

v	=	2	4	6	8	10	15	20	30 m/s
h_r	=	1,4	3,6	6,6	10,4	15	30	50	105 m

După cum vedem, dacă pentru viteze de extracție mici înălțimea de rezervă este acceptabilă, apoi pentru cele mari, începînd cu $v = 8$ m/s, înălțimea de rezervă devine exagerat de mare. Motivul este dependența ei de pătratul vitezei de sosire.

Din această cauză proiectantul poate să se folosească de relația (3) pentru determinarea înălțimii de rezervă a turnului, luînd viteza de sosire a coliviei la rampă egală cu viteza de extracție, cînd aceasta este sub 8 m/s.

Pentru viteze mai mari de 8 m/s, proiectantul va trebui să prevadă instalația de extracție cu regulatoare de mers care să asigure o viteză de sosire mică și în funcție de aceasta să determine înălțimea de rezervă.

Regulatoarele de mers obișnuite ne asigură sosirea la rampă a coliviei cu viteza $v \leqslant 2$ m/s, iar prin faptul că dispunem de două regulatoare de mers am avea și deplina siguranță că această viteză nu va fi întrecută niciodată.

Instalațiile de extracție prevăzute cu astfel de regulatoare de mers au nevoie de o înălțime de rezervă în turn foarte mică. Într-adevăr, introducînd în relația (3) valoarea limită superioară pentru viteza de sosire $v = 2$ m/s, obținem

$$h_r = 2t + 0{,}4 \text{ m} \qquad (7)$$

din care, de exemplu, pentru o întîrziere de intervenție a frînei de siguranță $t = 1$ s, obținem o înălțime necesară de numai $h_r = 2{,}4$ m.

Or ne dăm seama uşor că micşorarea înălţimii de rezervă h_r ne aduce o economie la investiţia iniţială, deoarece turnul poate fi luat mai scund, iar pe de altă parte el devine mai stabil şi mai rigid.

3. Durata întîrzierii de intervenţie la frîna de siguranţă

Frînele de siguranţă de tip vechi, cum e cel din fig. 2, acţionează cu întîrziere mare deoarece la ele întîrzierea de intervenţie t este compusă din

$$t=t_1+t_2+t_3+t_4 \text{ s} \qquad (8)$$

în care:

t_1 este intervalul de timp necesar căderii pistonului din robinetul R. pînă la stabilirea legăturii dintre cilindrul servomotorului S cu atmosfera:

t_2 — intervalul de timp necesar scăderii presiunii din cilindrul servomotorului S pînă la presiunea echivalentă contragreutăţii G;

t_3 — intervalul de timp necesar căderii contragreutăţii G pînă ce bacurile ating geanta roţii de frînare;

t_4 — intervalul de timp necesar căderii contragreutăţii din momentul cînd bacurile s-au lipit de roata de frînare şi pînă ce atinge poziţia de cădere statică, toate luate în secunde (fig. 3).

Pentru a ne da seama de mărimea acestor intervale de timp, am considerat că frîna din fig. 2 are următoarele caracteristici: contragreutatea $G = 2000$ kg, raportul braţelor de pîrghii $c:d=1:5$ şi $a:b=1:4$, lungimea braţelor bacurilor $l=3{,}5$ m şi $l_1=l_2=4$ m, depărtarea maximă a bacurilor de geanta roţii de frînare $x_1=6$ mm şi $x_2=10$ mm, presiunile din cilindrul servomotorului S fiind:

$$p_{max}=5 \text{ kg/cm}^2$$
$$\text{şi } p_{min} \text{ 4 kg/cm}^2$$

Cu aceste date s-a putut determina, în baza unui calcul (pe care nu îl redăm), următoarele:

a) Dacă pistonul robinetului R trebuie să cadă cu înălţimea $h_e=120$ mm pînă la stabilirea comunicaţiei dintre servomotor şi atmosferă, atunci intervalul de timp $t_1=0{,}16$ s.

b) După stabilirea comunicaţiei dintre servomotor şi atmosferă, scurgerea aerului comprimat durează $t_2=0{,}032$ s, pînă ce presiunea lui scade de la 5 la 4 kg/cm^2.

c) Durata de cădere a contragreutăţii pe înălţimea de cădere liberă de 366 mm, pînă ce bacurile ating geanta roţii de frînare este $t_3=0{,}33$ s. La determinarea lui t_3 s-a ţinut seamă de frecări, de contrapresiunea aerului comprimat care se evacuează, cît şi de suma maselor ce se accelerează.

d) Numai după ce bacurile s-au lipit de geanta roţii, începe procesul de frînare. La început cu o forţă de frînare zero, dar care după intervalul de timp $t_4=0{,}01$ secunde atinge valoarea sa normală F_n, corespunzătoare contragreutăţii G, iar după încă 0,004 secunde, atinge valoarea maximă de oscilare F_{max}.

La o astfel de frînă proaspăt reglată, cînd $x_1=x_2=0$, forţa maximă de frînare nu întrece $2F_n$. Ea nu este întrecută nici atunci cînd lungimea fundului de sac al cilindrului servomotorului este calculată în mod corespunzător.

Pe măsură ce bacurile se uzează însă, forţa maximă de frînare, respectiv şocul de cădere a contragreutăţii frînei creşte, putînd provoca decelerаţii exagerat de mari şi deci şocuri nu numai în sistemul dispozitivelor frînei, ci şi în cablu, colivie, tobă, turnul de extracţie etc.

Utilizîndu-se dispozitive de blocare pentru a preveni uzarea exagerată a bacurilor, cît şi obturarea orificiului de evacuare a aerului comprimat din cilindrul servomotorului frînei de siguranţă, nu s-a putut obţine o ameliorare a neajunsurilor ei.

O îmbunătăţire a acestei frîne a fost făcută atunci cînd în loc de punct de reazim A rigid (fig. 2), s-a utilizat punct de reazim mobil ca în fig. 4. Prin introducerea servomotorului M, care este utilizat la frînarea de manevră şi pe a cărui tijă de piston reazemă pîrghia contragreutăţii, frînarea de siguranţă se face prin concomitenta admitere de aer comprimat în cilindrul servomotorului M cu evacuarea aerului din servomotorul S; masele de accelerat mai reduse, forţa de acţionare a servomotorului M mai mare şi hubul mai mic, au făcut ca intervalul de timp t_3 să fie mai redus.

Ulterior ea a fost perfecţionată prin aceea că presiunea aerului comprimat introdus în servomotorul M este pe jumătate din presiunea normală de

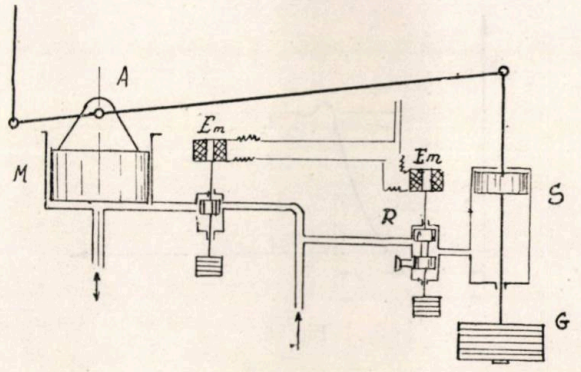


Fig. 4.

lucru, atenuînd astfel şocul prin frînarea în două trepte, dar lungind intervalul de timp t_3.

Toate aceste perfecţionări care au complicat construcţia frînei în ansamblu, n-au putut înlătura neajunsurile de fond ale frînării de siguranţă care sînt:

— întîrziere de intervenţie mare;

— şoc de cădere provocat de contragreutate;

— frînare pulsatorie la începutul acţionării frînei;

— sistem complex de transmisie prin articulaţii şi braţe de pîrghii.

4. Durata întîrzierii de intervenție la frîna de manevră și importanța ei

Spre deosebire de frîna de siguranță, durata întîrzierii de intervenție la frîna de manevră nu este constant aceeași, deoarece se pot prezenta trei cazuri distincte.

În primul caz (fig. 5) durata t_m a întîrzierii de intervenție este

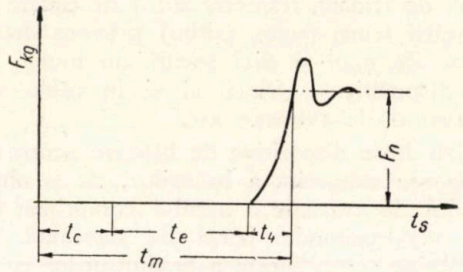


Fig. 5.

$$t_m = t_c + t_e + t_4 \text{ s} \qquad (9)$$

în care :

t_c este intervalul de timp necesar transmiterii comenzii, adică deschiderii regulatorului de presiune ;

t_e — intervalul de timp necesar apropierii bacurilor de geanta roții de frînare ;

t_4 — intervalul de timp necesar deformării sistemului, adică creșterii forței de frînare de la zero la F_n.

Acesta este cazul cînd frîna este ridicată și bacurile se află îndepărtate de geanta roții.

În al doilea caz (fig. 6) durata întîrzierii de intervenție este

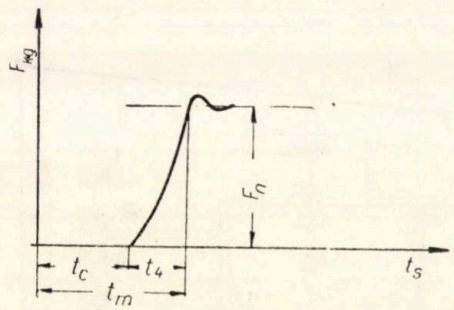


Fig. 6.

$$t_m = t_c + t_4 \text{ s} \qquad (10)$$

și ea corespunde situației cînd mașinistul, pregătindu-se pentru frînarea instalației, a apropiat dinainte bacurile de geanta roții. În acest caz avem $t_e = 0$.

În sfîrșit poate exista al treilea caz (fig. 7), cînd durata întîrzierii de intervenție este

$$t_m = t_c + t'_4 \text{ s} \qquad (11)$$

și care corespunde stării de fapt cînd mașinistul, ca să obțină decelerația cuvenită, aplică frîna cu o forță de frînare F încă de la începutul fazei de încetinire. Dar el o poate aplica în toate cazurile, dacă dorește, către sfîrșitul cursei.

Cunoscînd durata t_m a întîrzierii de intervenție la frînarea de manevră, spațiul de oprire la ma-

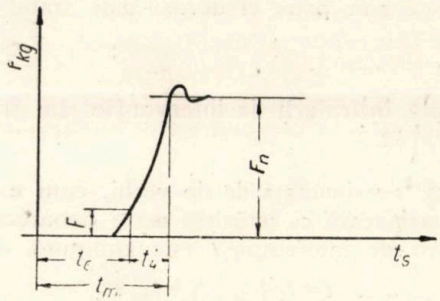


Fig. 7.

nevră h_m, adică spațiul pe care îl parcurge colivia din momentul cînd s-a dat comanda de aplicare a frînei și pînă la oprirea ei, va fi dat de o relație analogă cu relația (3), adică

$$h_m = v t_m + 0{,}1\, v^2 \text{ m} \qquad (12)$$

dacă frîna este dimensionată cu forța de frînare F_n corespunzătoare decelerației de $a = 5$ m/s^2.

Relația (12) este interesantă prin aspectul nou pe care îl prezintă și anume :

— spațiul h_m pe care poate fi oprită colivia din mișcare în mod voit este funcție liniară de durata întîrzierii de intervenție a frînei de manevră, ceea ce subliniază importanța pe care o capătă problema reducerii acestei durate ;

— spațiul de oprire h_m poate fi foarte mic, dacă viteza v și durata t_m sînt mici.

Într-adevăr, dacă colivia se apropie de gura puțului cu viteza $v = 0{,}5$ m/s, iar durata întîrzierii de intervenție $t_m = 0{,}1$ s, atunci spațiul de frînare este $h_m = 0{,}075$ m și el ar putea fi și mai mic, dacă viteza de apropiere va fi mai redusă.

Reducerea spațiului de oprire h_m are importanță deosebită în automatizarea instalațiilor de extracție cu colivii. La acestea din urmă colivia trebuie oprită în dreptul rampei de la suprafață, fără a se utiliza tacheți, care necesită inversarea mersului ei. Or este evident că, cu cît spațiul de oprire h_m va fi mai mic, cu atît și eroarea de oprire a coliviei în dreptul rampei va fi mai redusă. În mod practic eroarea de oprire în dreptul rampei va fi de ordinul a cîțiva milimetri și deci perfect acceptabilă.

Această afirmație are la bază atît calculul de mai sus, cît și practica de la Puțul Centru Petrila, din Valea Jiului.

Instalația de extracție cu roată motoare de la acest puț are colivii cu patru poduri a cîte două vagonete, sarcina utilă totală fiind 9,2 tone, mașinistul reușind să oprească colivia în dreptul rampei cu atîta precizie, încît deservirea se face mecanizat. Dacă ținem seamă că comanda frînei de manevră este manuală, iar durata $t_m \simeq 0{,}3$ s, deoarece instalația este dotată cu frînă rapidă, ne dăm seama ușor de posibilitățile ce ni se oferă.

Făcînd însă abstracție de faptul că acest nou aspect prezintă interes pentru automatizare, el este

important şi prin faptul că poate conduce la înlăturarea completă a tacheţilor din extracţie, inclusiv la instalaţiile de extracţie cu comandă manuală.

Prin înlăturarea tacheţilor de extracţie s-ar face un pas mare înainte. Avantajele ce decurg de aici ar fi multiple şi importante.

Printre acestea se enumeră :

— evitarea avariilor cauzate de tacheţii uitaţi neridicaţi ;

— evitarea şocului de aşezare a coliviei pe tacheţi, cifrat la cca. cinci ori sarcina statică menajîndu-se deci colivia, vagonetele, fundaţia, turnul etc. ;

— evitarea inversării mersului maşinii, ceea ce reduce consumul de energie şi uzează mai puţin motorul de acţionare şi instalaţia ;

— scurtarea duratei ciclului de extracţie şi deci creşterea debitului ;

— reducerea greutăţii proprii a coliviei.

Deoarece colivia trebuie să rămînă atîrnată de cablu în tot timpul funcţionării şi nu aşezată pe tacheţi, ea va putea fi uzinată cu tiranţi din oţel balot, rezultînd o greutate mai mică şi un gabarit mai redus ; calculul ei de dimensionare va putea fi făcut de asemenea mult mai precis. Ca exemplu se poate cita colivia de la Puţul Centru Petrila care are o greutate proprie de 7 500 kg şi deci un raport

$$\frac{\text{greutatea proprie a coliviei}}{\text{greutatea încărcăturii utile din ea}} = 0{,}81$$

Or se ştie că, prin reducerea greutăţii proprii a coliviei se obţin mai multe avantaje ca de exemplu :

— se reduce secţiunea necesară şi deci greutatea cablului de extracţie ;

— se reduc dimensiunile tobei ;

— se reduce suma maselor în mişcare, ceea ce pentru condiţii identice contribuie la reducerea motorului de acţionare şi implicit la scăderea consumului de energie.

Ţinînd seamă de numărul mare de instalaţii de extracţie de la noi din ţară, problema reducerii întîrzierii de intervenţie la frînele instalaţiilor de extracţie miniere prezintă o importanţă deosebită, prin economiile importante de metale, materiale şi energie ce se realizează.

BIBLIOGRAFIE

[1] Naidenko I. S.: *Neajunsurile maşinilor de la instalaţiile de extracţie americane,* Ugol, nr. 3, 1951.

[2] Bell M.R.W., Ellis M. R.: *New brake for winding engines.* The Colliery Guardian, 8, aprilie, 1954.

[3] Dudley N.: *New winder braking system. Colliery* Engineering, nr. 400, 1957.

[4] German A. P. şi Skoliarski F. N.: *Instalaţii de extracţie miniere.* Ugletehizdat, 1947.

— o —

Ing. Miti D. Ionescu şi ing. O. Floarea
ICEM

Consideraţii asupra capacităţii de umectare a bitumurilor şi smoalelor faţă de cărbuni

CZ.622.788.001.5

Atît industria de brichetaj cît şi alte industrii care folosesc bitumurile sau smoalele, s-au preocupat încă de la început de stabilirea unor parametri care să caracterizeze aceste materiale în ceea ce priveşte comportarea lor faţă de lianţii respectivi.

În industria de brichetaj cărbunii se folosesc curent la o serie de parametri pentru caracterizarea bitumurilor sau smoalelor ca lianţi. Aceşti parametri sînt : puterea de aglomerare, punctul de înmuiere, ductibilitate, penetraţie, susceptibilitate, indicele de cocs, viscozitatea, măcinabilitatea etc.

Parametrii enumeraţi nu caracterizează însă propriu-zis proprietăţile lianţilor ci servesc mai mult la controlul tehnic în ceea ce priveşte aprovizionarea cu un material de calitate constantă. O serie de alţi parametri propuşi, atît de natură fizico-mecanică cît şi de natură chimică, nu au reuşit să caracterizeze complet un liant în ceea ce priveşte comportarea acestuia în procesul de brichetare sau în ceea ce priveşte calităţile ce le va imprima brichetelor obţinute.

În literatura de specialitate [1] s-au analizat metodele şi posibilităţile de caracterizare a lianţilor pentru brichetarea cărbunilor, evidenţiindu-se caracterul empiric al metodelor utilizate, deoarece pe baza datelor obţinute (punctul de înmuiere, penetraţie, viscozitate etc.) nu se poate prevedea dacă doi lianţi de aceeaşi natură cu aceiaşi parametri, vor da aceleaşi rezultate în procesul de brichetare.

Ca motivare a acestor afirmaţii se aduce complexitatea factorilor care intervin în procesul respectiv, precum şi imposibilitatea de a se cunoaşte interdependenţa acestora.

Aceste afirmaţii nu exclud totuşi posibilitatea ca prin studii de laborator să se poată prevedea comportarea lianţilor în procesul de brichetare, ţinîndu-se seamă de natura cărbunelui care se va bricheta.

O substanţă chimică poate fi uşor caracterizată de anumite constante fizice (punct de fierbere, punct de topire, densitate etc.) putîndu-se astfel cunoaşte gradul de puritate a acesteia spre deosebire de bitumurile şi smoalele care sînt alcătuite dintr-un număr foarte mare de compuşi chimici. În cazul caracterizării acestor substanţe cu ajutorul unor parametri fizici, aceştia apar ca manifestări macroscopice care însumează diverse proprietăţi ale compuşilor puri. Dat fiind numărul mare de componenţi, există un număr mare de posibilităţi ca pentru diverse proporţii ale acestora să rezulte aceiaşi parametri fizici, însă comportarea în procesul de brichetare să difere. De aceea în majoritatea cazurilor, lianţii se pot caracteriza prin anumite proprietăţi necesare, dar nu suficiente. Una din aceste proprietăţi o constituie capacitatea de umectare a liantului faţă de cărbunele de brichetat.

Studii făcute de CERCHAR [2] asupra acestor proprietăţi au arătat posibilitatea pe care o oferă acest parametru de caracterizare a liantului în funcţie de punctul de înmuiere. În figura 1 sînt redate rezultatele determinărilor efectuate de CERCHAR pentru bitumuri şi smoale ceea ce indică dependenţa capacităţii de umectare de punctul de înmuiere.

Cercetările efectuate de noi au avut ca bază principiul metodei utilizate de CERCHAR, modificată şi adaptată la necesităţile noastre de cercetare.

Capacitatea de umectare poate fi considerată ca manifestarea macroscopică a tensiunii interfaciale

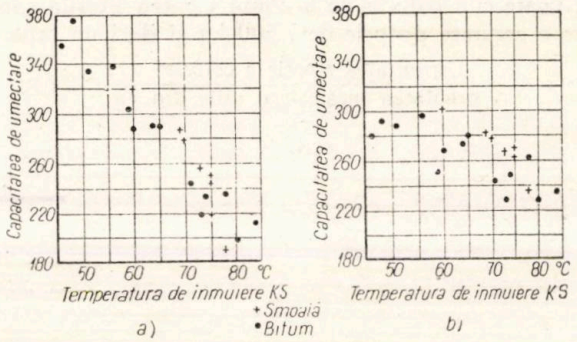


Fig. 1. Capacitatea de umectare pentru bitum şi smoală în funcţie de punctul de înmuiere [CERCHAR]

liant-cărbune şi a unghiului de contact respectiv, deoarece gradul de umectare al suprafeţei depinde în esenţă de aceşti doi factori.

Cum determinarea acestora este relativ dificilă, capacitatea de umectare — deşi oferă o imagine mai grosolană — datorită metodei simple de determinare este mai indicată.

Capacitatea de umectare constituie o condiţie necesară a unui liant în ceea ce priveşte umectarea cît mai bună a suprafeţii cărbunelui, condiţie insuficientă însă întrucît nu dă indicaţii asupra rezistenţei filmului la apă sau la foc. Această proprietate apare totuşi utilă în cazul brichetării ligniţilor, deoarece ligniţii fiind mai greu umectabili, permit o bună diferenţiere a lianţilor, mai ales în cazul lianţilor micşti.

Pentru determinarea capacităţilor de umectare s-a utilizat modul de lucru descris în continuare.

Din liantul care se cercetează se formează o pastilă de 20 g prin turnarea acestuia — topit

(cu circa 20° deasupra punctului de înmuiere) într-o formă cilindrică cu diametrul de 50 mm.

Se plasează pastila răcită timp de 24 de ore în mijlocul a 400 g cărbune cu granulația cercetată. Toată proba este așezată într-un pahar cu dimensiuni astfel alese încît raportul dintre înălțimea ocupată de cărbune și diametrul paharului să aibă valoarea de circa 1.

Paharul astfel pregătit se introduce în etuva încălzită în prealabil la temperatura de lucru, ținîndu-se la această temperatură patru ore ; de obicei determinarea se efectuează la 150°C.

În etuvă, liantul se înmoaie sau chiar se topește și sub influența gravitației și a capilarității, tinde să pătrundă printre granulele de cărbune umectîndu-le mai mult sau mai puțin.

Tabela 1

Denumirea materialului	Simbol
Bitum neparafinos tip D	BN_D (două calități BN_{D_1} și NB_{D_2}
Bitum neparafinos tip B	BN_B
Bitum parafinos	BP
Smoala de cocserie	SC (două calități SC_1 și SC_2)
Smoala de semicarbonizare	SS
Gudron de cocserie	GC
Gudron de semicarbonizare	GS
Păcură de distilare primară, asfaltoasă	PD_A
Păcură de distilare parafinoasă	PD_p
Păcură de cracare	PC
Lignit Căpeni sort 0—30 mm	CA
Cărbune PAL amestec (Petrila-Aninoasa-Lonea)	PAL
Semicocs PAL	S

umiditatea cărbunelui, granulație etc. După cum se va vedea mai departe, capacitatea de umectare este puternic influențată de umiditatea cărbunelui. De asemenea, capacitatea de umectare poate da indicații foarte prețioase asupra influenței regimului de temperatură în timpul uscării cărbunilor în vederea brichetării, mai ales în cazul ligniților.

Pentru a se ușura expunerea acestui articol s-au utilizat atît pentru lianții puri și amestecuri de lianți, cît și pentru materialul de aglomerat, o serie de simboluri conform tabelei 1.

Pentru amestecurile de lianți se folosește alăturarea simbolurilor respective, unul din simboluri avînd un exponent care indică proporția în amestec. De exemplu $BN_DPD_A^2$ reprezintă : amestec de bitum neparafinos tip D cu 20% păcură asfaltoasă.

Determinarea punctului de înmuiere s-a efectuat conform STAS 60-49. Dacă nu se specifică altfel, granulația cărbunelui folosit a fost 0—1 mm.

Studiul amestecurilor de lianți cu ajutorul capacității de umectare

1. Amestecuri de bitumuri cu smoale

Dat fiind caracterul specific al ligniților [3] în ceea ce privește comportarea brichetelor la apă și la foc, obținerea unor brichete de calitate este legată de proprietățile pe care liantul le conferă brichetei. Dacă rezolvarea problemei cu ajutorul unui liant simplu este dificilă, se poate recurge la lianți micști sau lianți înmuiați, care corectează calitățile brichetei, ca rezultat al unor factori complecși, dintre care face parte și capacitatea de umectare. Este de remarcat însă că proprietățile liantului compus nu pot fi prevăzute ținînd seama de proprietățile componentelor. Astfel, pentru corectarea rezistenței

Tabela 2

Capacități de umectare

Amestecuri de bitum și smoale ; temperatura de lucru 155 °C ; lignit de Căpeni cu cenușă = 17,1 % (anh.)

Figura 2				Figura 3				Figura 4			
W = 21,6%				W = 7,7%				W = 21,6%			
Componenți		Punct de înmuiere, °C	Capac. de umectare, %	Componenți		Punct de înmuiere, °C	Capac. de umectare, %	Componenți		Punct de înmuiere, °C	Capac. de umectare, %
BN_{D_1}	SC_1			BN_{D_2}	SC_2			BN_B	SC_2		
100	0	92	35	100	0	88,8	100	100	0	66	68
90	10	90,5	40	90	10	84,9	120	90	10	65	74
80	20	85,1	35	80	20	80,5	165	80	20	63	57
70	30	92,8	65	70	30	77,6	155	70	30	61	68
60	40	75	45	60	40	73,0	160	60	40	59,5	35,5
50	50	75	35	50	50	62,7	150	50	50	58	65
40	60	72	35	40	60	—	160	40	60	—	70
30	70	91,7	50	30	70	65,9	195	30	70	82,5	90
20	80	86,5	65	20	80	90,5	190	20	80	85	40
10	90	86,5	70	10	90	88	185	10	90	81	35
0	100	77	65	0	100	75	210	0	100	75	45

Greutatea cărbunelui aglomerat aderent la pastila inițială, raportată la 100 g liant, reprezintă capacitatea de umectare (exprimată în procente).

Atît valoarea capacității de umectare cît și forma aglomeratelor obținute dau indicații prețioase asupra omogenizării în malaxor în funcție de natura, la foc a brichetelor de lignit, s-ar recomanda adăugarea de smoală la bitumul folosit ca liant. Cantitatea de smoală nu poate fi prevăzută prin calcul ci trebuie determinată experimental.

a) *Amestecuri de bitum asfaltos cu smoală de huilă.* S-au utilizat mai multe sorturi de bitum

asfaltos tip D cu diverse puncte de înmuiere, pentru care s-au determinat capacitățile de umectare. Rezultatele sînt redate în figurile 2, 3 și 4, concretizate în tabela 2.

Pentru amestecurile $BN_{D1}+SC_1$ (fig. 2):

— capacitățile de umectare ale amestecurilor sînt mai mari sau cel puțin egale cu cele ale bitumului asfaltos ca atare ;

— valorile capacităților de umectare variază neregulat și nu reprezintă o funcție liniară a participării în acestec a unuia din componenți ;

— amestecurile cu puncte de înmuiere mici nu dau cele mai mari valori pentru capacitățile de umectare ;

— amestecurile conținînd 30% SC, deși au un punct de înmuiere de 92,8°C (superior bitumului), au totuși o capacitate de umectare (65%) mai mare decît amestecul conținînd componenți în proporții

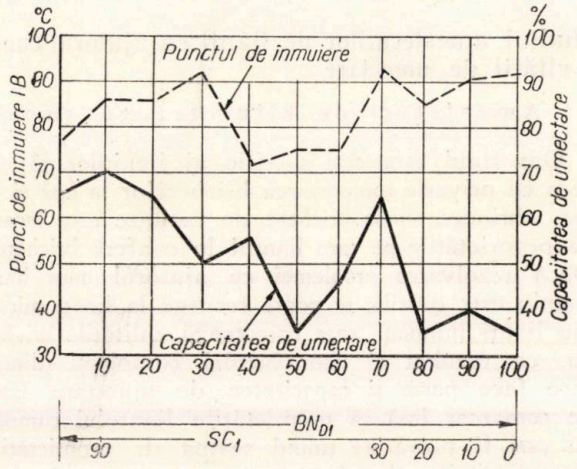


Fig. 2. Variația capacității de umectare și a punctului de înmuiere pentru amestecuri de BN_{D1} și SC_1.

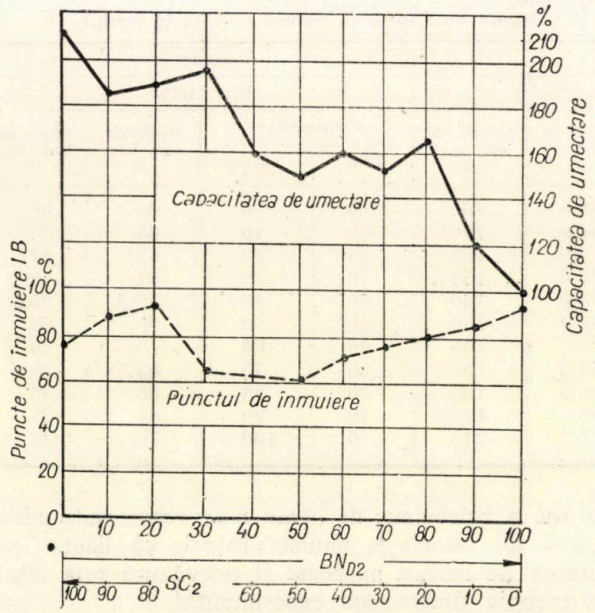


Fig. 3. Variația capacității de umectare și a punctului de înmuiere pentru amestecuri BN_{D2} și SC_2.

egale (punct de înmuiere 75°C) și mai mare decît amestecul cu punctul de înmuiere minim (72°C).

Pentru amestecurile $BN_{D2}+SC_2$ (fig. 3) sînt în general valabile concluziile privind prima serie de amestecuri, iar valorile obținute sînt mai mari datorită umidității mai reduse a lignitului. Valorile capacităților de umectare urmează aproximativ aceeași variație ca și amestecurile din prima serie. Punctele de înmuiere ale amestecurilor sînt mai coborîte iar valorile capacităților de umectare mai apropiate.

Pentru amestecurile $BN_B + SC_2$ (fig. 4) punctele de înmuiere urmează o variație asemănătoare

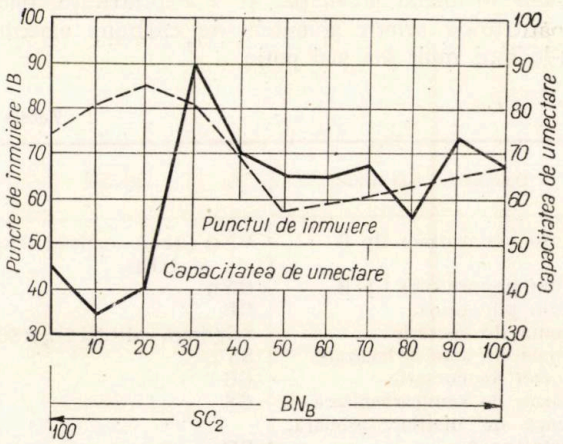


Fig. 4. Variația capacității de umectare și a punctului de înmuiere pentru amestecuri de BN_B și SC_2

cu cele ale amestecurilor $BN_{D1}+SC_1$, însă variațiile sînt mai mari. Astfel, punctul maxim de înmuiere (85°C) depășește cu 19°C pe acela al bitumului pur și cu 10°C pe cel al smoalei. Amestecul cu 60% SC se separă în două faze decantabile : o fază mai grea pe care am denumit-o faza vîscoasă și o fază fluidă. De remarcat că această separare apare și pentru alte amestecuri de bitumuri cu smoale aproximativ în același raport de amestec. În cazul de față s-au separat cele două faze și li s-au determinat punctele de înmuiere, găsindu-se 55°C pentru faza fluidă și peste 100°C pentru faza viscoasă.

În ceea ce privește capacitatea de umectare se observă că, deși punctele de înmuiere ale amestecurilor sînt mai mici decît în cazul $BN_{D2}+SC_2$, capacitățile de umectare sînt mai mici, aceasta datorită influenței umidității, dar în general mai mari decît în cazul $BN_{D1}+SC_1$. După cum se observă, nici în acest caz, variația capacităților de umectare nu urmează variația punctelor de înmuiere sau a proprietăților amestecului.

Se poate afirma că atît punctele de înmuiere cît și capacitățile de umectare ale amestecurilor nu se pot calcula matematic din valorile componenților în funcție de participarea acestora. Nu se poate presupune că aceasta s-ar datora unor reacții chimice între componenți. Apare mai probabilă ipoteza unei modificări a structurii interne a amestecurilor.

b) *Amestecuri de bitum parafinos cu smoală de huilă.* Deşi amestecurile de bitum parafinos cu smoală de huilă sînt mai puţin recomandabile — atît datorită eventualelor amestecuri neomogene în cazul topirii cît şi lipsei de măcinabilitate a bitumului parafinos — totuşi s-au studiat şi aceste amestecuri, în vederea unei comparaţii cu bitumurile asfaltoase precum şi în ipoteza utilizării amestecurilor limită (peste 90% sau sub 10%).

Tabela 3 şi figura 5 cuprind rezultatele încercărilor.

Tabela 3

Capacitatea de umectare pentru amestecuri de bitum parafinos cu smoală de huilă

Cărbunele: lignit de Căpeni, granulaţia = 1 mm, cenuşă = = 17,1% (anh), umiditatea = 21,6%

Componenţi		Punct de înmuiere, °C	Capacitatea de umectare, %
BP	SC		
100	0	96	15
90	10	91,5	20
80	20	91,5	20
70	30	88	60
60	40	81	75
50	50	76	135 *)
40	60	83	85
30	70	74,5	45
20	80	80,5	50
10	90	88	40
0	100	77,5	60

*) Amestec neomogen.

Se observă, ca şi în cazul amestecurilor de bitum parafinos cu smoală de huilă, că atît punctul de înmuiere cît şi capacitatea de umectare nu urmează variaţia proporţiilor amestecului. Variaţia punctului de înmuiere este însă similară cu aceea a amestecurilor de bitum asfaltos cu smoală, diferenţele atît la coborîrea cît şi la urcarea punctului de înmuiere fiind mai mici. Diferenţele între valorile capacităţii de umectare sînt însă mai mari, ceea ce s-ar putea explica prin lipsa de omogenitate a amestecurilor.

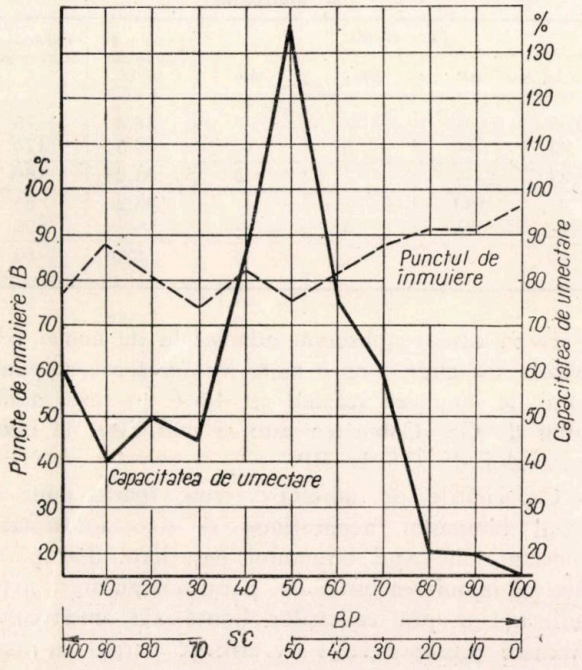


Fig. 5. Variaţia capacităţii de umectare şi a punctului de înmuiere pentru amestecuri de BP şi SC.

2. Amestecuri de bitumuri

S-au studiat în vederea întrebuinţării pentru brichetare o serie de amestecuri între bitumul parafinos şi diverse tipuri de bitum neparafinos.

În tabela 4 şi figura 6 sînt redate rezultatele încercărilor asupra amestecurilor de bitum parafinos cu bitum industrial neparafinos tip B, în cazul unui cărbune cu două grade de umiditate diferite.

Tabela 4

Capacităţi de umectare pentru amestecuri de bitumuri
Lignit de Căpeni: cenuşă = 17,1%

Nr. crt.	Componenţi		Punct de înmuiere, °C	Capacitate de umectare	
	BP	BN_B		W = 24,7%	W = 17,1%
1	100	0	96	10	45
2	90	10	79,8	20	70
3	80	20	75,1	55	135
4	70	30	73,5	90	210
5	60	40	75,5	110	235
6	50	50	69,2	105	260
7	40	60	67,7	110	250
8	30	70	67,2	130	260
9	20	80	58,5	105	240
10	10	90	69,0	—	245
11	0	100	68,2	105	215

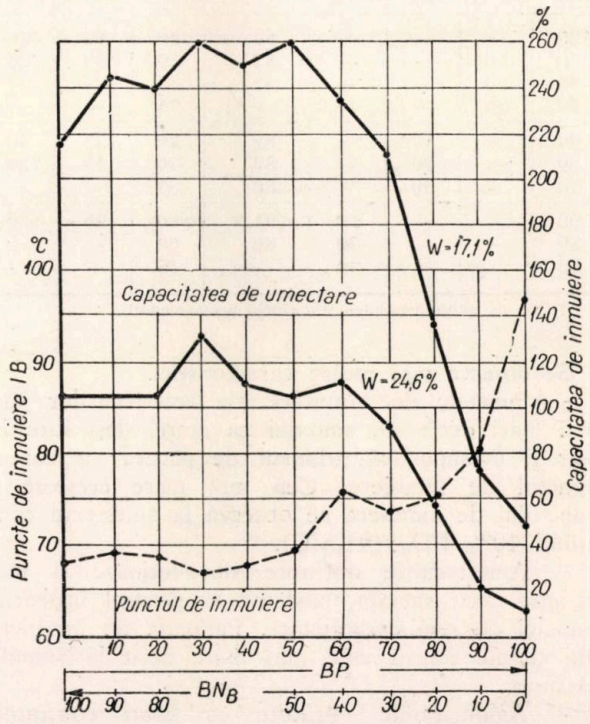


Fig. 6. Variaţia capacităţii de umectare şi a punctului de înmuiere pentru amestecuri de BP şi BN_B.

După cum se observă, punctele de înmuiere scad mai regulat decît în cazul amestecurilor de bitumuri cu smoale, fără a se reduce însă conform participării în amestec. Se obține de asemenea un minim sub punctele de înmuiere ale componenților puri, ceea ce poate presupune o rearanjare în sistemul coloidal.

Capacitățile de umectare prezintă de asemenea o zonă maximă situată de data aceasta în zona punctelor de înmuiere minimă, spre deosebire de amestecurile cu smoale, ceea ce pledează de asemenea în favoarea ipotezei schimbărilor în sistemul coloidal. De remarcat influența pe care o are umiditatea asupra capacității de umectare.

3. Amestecuri de smoale cu păcuri și gudron

Așa cum s-a arătat mai sus, întrucît smoalele prezintă dificultăți în utilizarea ca liant în brichetarea ligniților, sînt necesare cercetări pentru a li se găsi utilizarea ca lianți compuși. S-au arătat mai sus încercările de a se caracteriza amestecurile de smoale cu bitumuri în vederea utilizării ca liant. O altă cale de corectare a proprietăților smoalelor este înmuierea acestora cu păcură sau gudroane. Tabela 5 cuprinde o serie de determinări făcute în această direcție.

Tabela 5

Capacități de umectare pentru amestecuri de smoală cu păcură
Lignit de Căpeni : cenușă 17,1 % (anh)

Componenți				Punct de înmuiere, °C IB	Capacități de umectare		
SS	PC	PD_A	PD_p		$W=29\%$	$W=19\%$	$W=15\%$
100	—	—	—	82	40	15	25
90	10	—	—	84	30	10	20
80	20	—	—	82	35	—	—
70	30	—	—	— *)	75	—	—
90	—	10	—	87	20	25	60
80	—	20	—	86	70	55	120
70	—	30	—	86	35	—	—
90	—	—	10	91,5	80	25	130
80	—	—	20	82	60	—	—
70	—	—	30	—	15	—	—

*) Nu s-a putut determina din cauza neomogenității.

Se observă mai multe caracteristici.

— Punctele de înmuiere ale amestecurilor sînt mai mari decît ale smoalei ca atare, deși intuitiv s-ar fi presupus că adaosul de păcură va coborî punctul de înmuiere. Cea mai mare creștere a punctului de înmuiere se observă la amestecul conținînd 10% PD_p (91,5°C).

— Amestecurile obținute sînt lucioase și mai casante decît smoala, păstrînd în general însușirile smoalei de semi-carbonizare. Perioada de înmuiere din timpul topirii este mai mare decît la smoala ca atare.

— Aglomeratele obținute cu lianți conținînd smoală de semicarbonizare prezintă o stratificare a cărbunelui aderent, iar din punct de vedere al rezistenței mecanice a aglomeratului, stratificarea crește pe măsura înmuierii cu păcură a smoalei. De aceea valorile capacităților de umectare pentru amestecurile conținînd peste 10% păcură nu sînt cele reale. Pastila aglomerează mult mai mult material, însă straturile marginale au rezistența slabă fiind înmuiate numai de componenții fluizi ai amestecului. O explicație a fenomenului s-ar datora unei adsorbții selective a componenților amestecului de către cărbune, ceea ce ar putea explica și variațiile neregulate ale capacității de umectare cu umiditatea cărbunelui. De aici ar rezulta necesitatea existenței unor condiții speciale în cazul brichetării ligniților, folosind ca liant smoala de semicarbonizare înmuiată.

Studiul unor amestecuri de SC cu păcură și gudroane a dus la rezultate asemănătoare.

4. Amestecuri de bitumuri cu păcuri și gudroane

Deși lianții bituminoși se pretează foarte bine la brichetarea ligniților, totuși consumul ridicat de liant impune îmbunătățirea calităților liante ale acestora.

Una din metodele care au dat rezultate bune în cazul ligniților romînești, o constituie înmuierea cu păcură sau gudroane.

Cele mai bune rezultate s-au obținut la un adaos de circa 5% păcură asfaltoasă sau gudron de semicarbonizare la bitumul petrolifer.

În tabela 6 sînt cuprinse valorile capacităților de umectare ale acestor amestecuri.

Tabela 6

Capacități de umectare pentru amestecuri de bitum cu păcuri și gudroane

Componenți				Punct de înmuiere, °C IB	Capacitate de umectare, %
BN_D	BP	PD_A	GS		
100	—	—	—	88,8	75
95	—	5	—	86,5	170
95	—	—	5	84,2	160
—	100	—	—	88,2	85
—	95	5	—	—	90
—	95	—	5	82,0	85

După cum se observă, adaosurile de numai 5% păcură sau gudron au o mare influență asupra punctului de înmuiere scăzînd cu 4,6°C în cazul adaosului de GS. Coborîrea este și mai mare în cazul adaosului de GS la BP.

Capacitățile de umectare cresc foarte mult în cazul bitumului neparafinos și sînt aproximativ constante în cazul bitumului parafinos. S-ar părea deci că înmuierea bitumului parafinos nu are o mare influență asupra calităților liante ale amestecului. Această presupunere s-a verificat parțial în anumite condiții și în unele încercări de brichetare în laborator.

5. Observații asupra formei aglomeratului

La aprecierea capacității de umectare, o importanță deosebită are forma aglomeratului rezultat, formă care depinde atît de natura liantului cît și de natura cărbunelui.

În figura 7 se reprezintă aspecte aglomeratelor obținute cu lianții : bitum neparafinos tip D, bitum

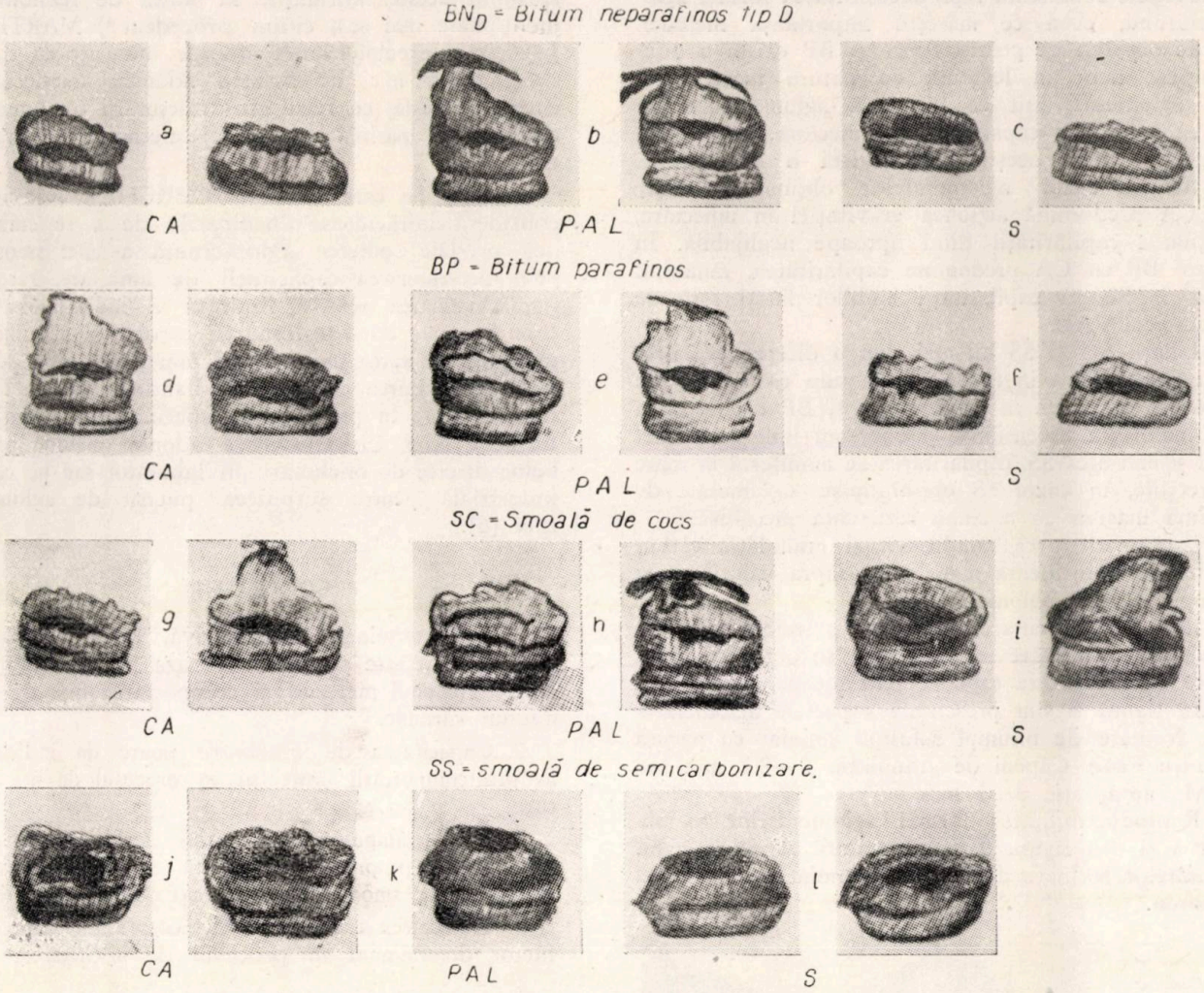


Fig. 7. Influența naturii liantului și cărbunelui asupra formei aglomeratului
CA : W = 12,7% PAL : W = 3,7 % S : W = 5,2% granulația cărbunelui : 0—1 mm.

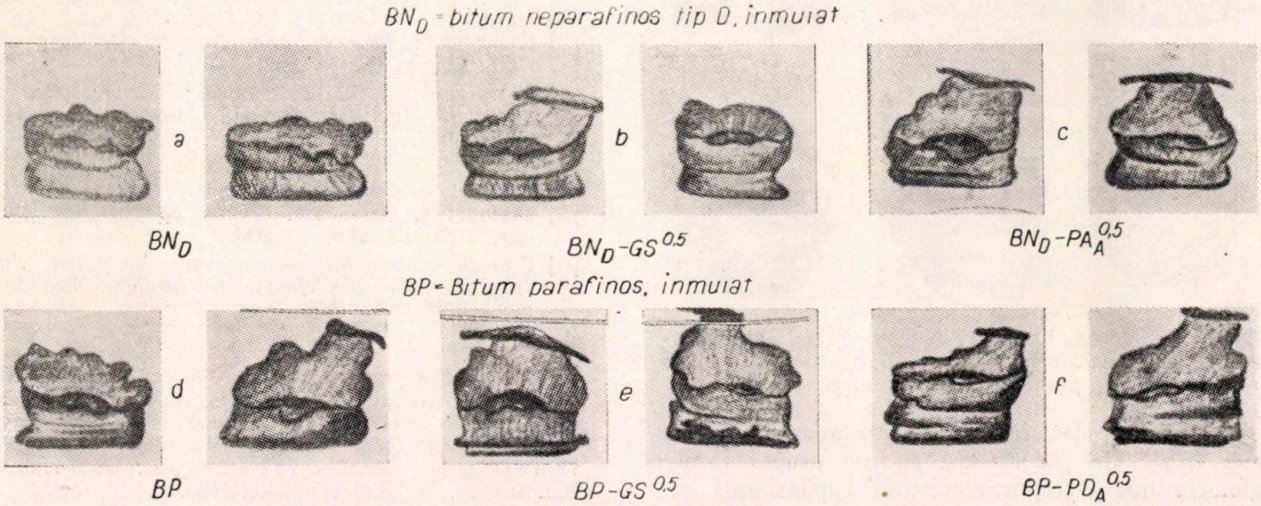


Fig. 8. Influența granulației asupra formei aglomeratului :
a) lignit Căpeni : granulația 0—0,2 mm ; b) cărbune PAL : granulația 0—1 mm.

parafinos, smoală de cocserie, smoală de semicarbonizare şi cărbuni (lignit de Căpeni, brun huilos PAL, granulaţia de lucru : 0—1 mm). Pentru fiecare reţetă sînt prezentate cîte două aglomerate.

Trebuie remarcată reproductibilitatea formei aglomeratului, ceea ce măreşte importanţa metodei.

Se observă că pentru BN_D şi BP există o diferenţiere netă în legătură cu natura materialului de aglomerat, atît ca formă a aglomeratului cît şi ca valoare a capacităţii de umectare. Pe de altă parte şi între aceşti lianţi există o diferenţiere. Astfel, în cazul aglomeratelor obţinute cu BN_D şi CA predomină acţiunea gravitaţiei în umectare, acţiunea capilarităţii fiind aproape neglijabilă. În cazul BP cu CA predomină capilaritatea, rămînînd însă inferioară capilarităţii ambilor lianţi faţă de amestecul PAL.

Lianţii SC şi SS nu mai dau o diferenţiere netă a aglomeratelor în funcţie de natura cărbunelui. Se observă că, dacă în cazul BN_D şi BP capilaritatea se manifestă ascensional şi oarecum liniar, în cazul SC şi mai ales SS, capilaritatea se manifestă în toate direcţiile, în cazul SS obţinîndu-se aglomerate de formă masivă cu o slabă rezistenţă mecanică.

Este evident că umiditatea şi granulaţia cărbunelui au o influenţă mare atît asupra valorii cît şi asupra formei aglomeratului.

Din experimentările noastre, a reieşit că cele mai bune rezultate în brichetare se obţin cu lianţi care duc la efecte capilare puternic ascensionale.

În figura 8 sînt prezentate aspectele aglomeratelor formate de bitumul asfaltos înmuiat cu păcură pentru lignit Căpeni de granulaţie 0—0,2 mm sau PAL, granulaţie 0—1 mm.

Reproductibilitatea formei aglomeratelor se observă şi din figura 9 care prezintă aspectele aglomeratelor formate de bitumul înmuiat cu păcură şi gudron.

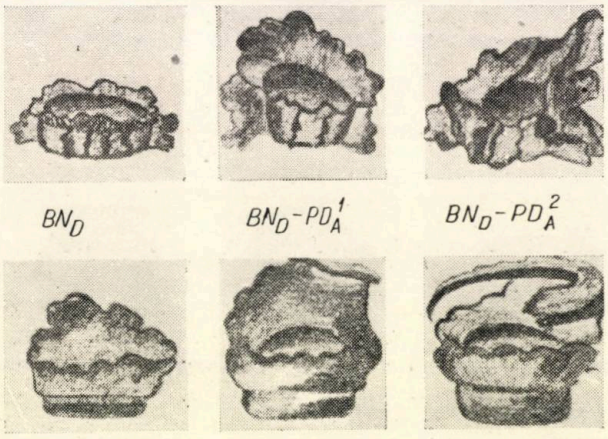


Fig. 9. Influenţa liantului asupra formei aglomeratului. Lignit de Căpeni : CA ; cenuşă = 8,5% (anh.) ; granulaţia 0—1 mm.

Se observă clar influenţa unor adaosuri relativ mici (5%) de păcură sau gudron asupra formei aglomeratului şi creşterea efectului capilarităţii.

Interpretarea rezultatelor practice obţinute în procesul de brichetare cu liant trebuie să ţină seamă şi de fenomenele legate de umectarea cărbunelui cu liantul (localizate în special în malaxor). În sprijinul acestei afirmaţii, în afară de rezultatele menţionate mai sus, citäm procedeul *) MARTEL [4] cît şi exemplul unei smoale înmuiate cu cantităţi foarte mici de benzen adăugat amestecului cărbune-smoală, cu rezultatul micşorării consumului de liant şi mărirea rezistenţei mecanice a brichetelor [5].

Rezerva pe care o arată CERCHAR [6] cînd consideră infructuoase încercările de a se stabili „cu precizie" puterea aglomerantă a unei smoale prin determinarea capacităţii de umectare, reconfirmă valoarea relativ limitată a indicaţiilor pe care le poate da determinarea capacităţii de umectare şi necesitatea unor studii mai amănunţite pentru caracterizarea comportării lianţilor faţă de fiecare cărbune în parte şi în special pentru ligniţi. În acest scop, CERCHAR a adoptat metoda probelor directe de brichetare în laborator sau pe cale industrială pentru stabilirea puterii de aglomerare [6].

CONCLUZII

1. Ca determinare informativă, valoarea capacităţii de umectare poate caracteriza parţial calităţile liante ale unui material şi comportarea faţă de un anumit cărbune.

2. Capacitatea de umectare poate da indicaţii asupra comportării liantului în procesul de brichetare.

3. Forma aglomeratului poate servi atît la caracterizarea proprietăţilor liante cît şi la diferenţierea a două smoale sau bitumuri de natură diferită.

4. Umectarea cărbunelui de către liant este un factor determinant în procesul de brichetare.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * : Annales des mines (France), ian. 1956, annexe III.

[2] Cerchar : *Rapport sur l'activité du centre en 1953,* annexe XX, p. 152.

[3] Ionescu D., Floarea, O. : *Cîteva aspecte ale brichetării ligniţilor.* Revista Minelor nr. 11/1957, p. 532—537.

[4] Cerchar : *Rapport sur l'activité du centre en 1953,* p. 61 şi 195.

[5] Discuţii : I. Carabasse. Revue de l'industrie minérale, 1958, 15 iulie, p. 209.

[6] Cerchar : *Emploi des bitumes de pétrole dans l'agglomération des fines de houilles.* Note technique 3/58, août 1958, p. 4.

*) Procedeu propus pentru experimentare la IPC Petrila prin inovaţia *„Procedeu pentru îmbunătăţirea condiţiilor de pulverizare a liantului şi reducerea consumului de liant în procesul de brichetare"* — Ing. D. Ionescu, ing. O. Floarea, ing. C. Camerman; ICEMIN nr. 763 din 4 aprilie 1956.

Ing. Raul Băltăreţu şi ing. Valeriu Iuşan

Contribuţii la studiul cauzelor care pot da naştere focurilor subterane în minele de cărbuni din Valea Jiului

(I)

CZ. 622.82.001.5 (Valea Jiului).

Dintre fenomenele dăunătoare procesului de exploatare a cărbunilor sînt de menţionat în primul rînd focurile de mină subterane.

Apariţia lor este strîns legată de condiţiile naturale de zăcămînt şi de modul de exploatare. În urma focurilor produse este necesară îndiguirea unor rezerve de cărbune, pregătite pentru exploatare ,care rămîn abandonate definitiv, total sau parţial.

Datorită îndiguirii unuia sau a mai multor abataje, şi ca urmare a continuării exploatării în abatajele învecinate, se produc denivelări între abataje, care îngreunează exploatarea sistematică a lentilei (blocului), conducînd uneori şi la întreţinerea focurilor îndiguite — aflate în abatajele rămase în urmă — sau la producerea unor noi focuri la limitele denivelărilor. În cazul închideri lentilelor întregi, se ajunge la denivelări între acestea, ceea ce afectează buna desfăşurare a procesului de exploatare, îngreunînd transportul, aerajul etc.

Îndiguirea fiecărui foc în parte, cum şi operaţiile de redeschidere a abatajelor îndiguite din cauza focurilor, necesită cheltuieli mari, care grevează preţul de cost al cărbunelui. Urmările focurilor subterane justifică pe deplin orice eforturi şi măsuri care trebuie luate pentru prevenirea, combaterea şi lichidarea lor atît din punct de vedere economic cît şi din punct de vedere al protecţiei muncii.

În bazinul Valea Jiului, în anii puterii populare, au fost luate măsuri sistematice şi depuse eforturi serioase pentru prevenirea, combaterea şi lichidarea focurilor subterane, ceea ce a făcut ca numărul focurilor să scadă. Acest fapt este cu atît mai remarcabil, cu cît descreşterea frecvenţei focurilor subterane a avut loc în condiţiile creşterii continue a producţiei. În articolul de faţă se propune să se analizeze cauzele care pot genera focurile subterane în condiţiile de zăcămînt şi de exploatare din bazinul carbonifer al Văii Jiului.

Orice foc se datoreşte participării în comun a trei elemente: materialul care arde (combustibilul), mediul în care are loc arderea (aerul) şi sursa de aprindere. În lipsa unuia dintre aceştia, focul nu se poate ivi. Tot astfel se întîmplă şi în cazul focurilor de mină. De data aceasta, combustibilul este cărbunele (fie din spaţiul exploatat — pierderile — fie din strat), armăturile de lemn, scurgerile de combustibil, resturi de bumbac îmbibat etc. Mediul în care are loc arderea îl formează aerul care circulă prin lucrările miniere şi datorită oxigenului pe care îl conţine contribuie în mod direct la întreţinerea arderii. Sursa de aprindere poate fi datorată fie unui izvor de căldură exterior, cu o temperatură ridicată, (cazul focurilor exogene), fie transformărilor fizico-chimice ce au loc în cărbune şi care conduc la producerea fenomenului de autoaprindere (cazul focurilor endogene).

Modul în care cele trei elemente mai sus amintite se îmbină, cum şi condiţiile în care ele acţionează sînt diferite, determinînd cauzele diferite de producere a focurilor.

Staţia de cercetări pentru securitate minieră din Petroşani (S.C.S.M.) a clasificat cauzele focurilor de mină în două mari grupe: cauze subiective şi cauze obiective.

Această clasificare are la bază participarea sau respectiv neparticiparea omului, prin activitatea sa în subteran, la producerea focului subteran. Ea a fost legiferată în cadrul „Instrucţiunilor de prevenire, combatere şi lichidare a focurilor de mină" din anul 1959.

Trebuie subliniat că nici un foc de mină nu se produce fără participarea şi a cauzelor subiective. De aceea, prevenirea şi combaterea focurilor trebuie să se bazeze în special pe excluderea cauzelor subiective. Sînt mine care nu au focuri, deşi exploatează strate de cărbune în care în minele învecinate s-au produs focuri. Aceasta se explică în primul rînd prin grija permanentă de excludere a cauzelor subiective, ceea ce se traduce în practică prin efectuarea unei exploatări îngrijite şi respectarea NTS cu privire la focurile subterane.

I. Cauzele obiective ale focurilor subterane

Cauzele obiective contribuie la producerea focurilor endogene. Întrucît în ţara noastră studierea pe cale de laborator a acestor cauze se află într-un stadiu puţin dezvoltat, scurtele consideraţii ce vor fi făcute în legătură cu ele se bazează pe o comparaţie între condiţiile existente în Valea Jiului şi datele culese din literatura de specialitate.

Cauzele obiective sînt de natură fizico-chimică, petrografică şi geologică, fiecare dintre ele putînd contribui la producerea aceluiaşi fenomen: autoaprinderea cărbunelui.

A. *Cauzele fizico-chimice.* Cărbunii din Valea Jiului sînt consideraţi drept o huilă cu

un grad de incarbonificare (cărbuni cu flacără lungă și de gaz). Se observă însă o variație a gradului de incarbonificare de-a lungul bazinului, care crește de la est la vest. Pentru minele din bazinul Valea Jiului se verifică ipoteza că tendința spre autoaprindere crește o dată cu scăderea gradului de încărburare (Aninoasa, Petrila, Lonea).

Dintre compușii neorganici pe care îi conține cărbunele din Valea Jiului, pirita se pare că participă la procesul de autoaprindere, însă nu datorită căldurii degajate prin oxidarea ei, (în trecut exista convingerea că aceasta reprezintă o cauză determinantă). Oxidarea piritei, în afară de cantitatea insuficientă de căldură necesară aprinderii, produce trecerea ei în sulfat. Fenomenului chimic îi corespunde creșterea volumului, ceea ce provoacă fisurarea masei cărbunelui, mărindu-i considerabil suprafața expusă oxidării. Pirita, fin dispersată în întreaga masă a cărbunelui, constituie cea mai potrivită structură sub acest aspect pentru producerea fenomenului descris mai sus.

Pînă acum nu s-au efectuat cercetări complete cu cărbunii din Valea Jiului în ceea ce privește gradul de participare la fenomenul de autoaprindere a conținutului de cenușă, a umidității și materiilor volatile conținute în aceștia. Sînt în curs lucrările necesare stabilirii unor coeficienți de autoaprindere, bazați pe suprafață specifică, friabilitate, oxidare etc.

B. *Cauzele de natură petrografică.* ICEM a efectuat cercetări în legătură cu caracteristicile componenților petrografici ai cărbunilor din Valea Jiului din punct de vedere al rolului pe care aceștia îl pot avea în procesul de autoaprindere. Întrucît vitritul și claritul constituie peste 90% din componenții cărbunilor din acest bazin, stratele respective din punct de vedere al constituției lor petrografice, pot fi considerate ca autoinflamabile (vitritul și claritul, datorită conținutului ridicat în vitrinit, absorb cea mai mare cantitate de oxigen, duritul cu 30% mai puțin, iar fuzitul ceva mai mult decît duritul).

C. *Cauzele de natură geologică.* Grosimea stratelor de cărbuni constituie unul dintre elementele geologice care influențează hotărîtor autoaprinderea cărbunelui. În majoritatea bazinelor carbonifere din lume care exploatează strate de cărbuni de grosimi diferite, focurile subterane au loc în special în stratele groase. Influența grosimii se poate manifesta direct în procesul de autoaprindere, întrucît cărbunele oferă o izolație termică mai ridicată decît alte roci, ceea ce favorizează acumularea de căldură provenită din oxidare. Dar grosimea mare contribuie și indirect la producerea focurilor de mină, prin dificultățile multiple pe care le prezintă în aplicarea sistemelor de exploatare. Aceste greutăți conduc la crearea condițiilor favorabile autoaprinderii (denivelări între abatajele aceluiași strat, dificultăți mari de a curăți în întregime cărbunele din spațiul exploatat, contactul îndelungat cu aerul al unor mari suprafețe de cărbune dezvelit, pierderi de aer în spațiul exploatat la metodele cu surpare, presiuni mari din cauze tectonice și la exploatare etc.). Datele din tabela 1 scot în evidență corelația între frecvența focurilor în stratele groase din bazinele Valea Jiului și Kuznețk (U.R.S.S.). În Valea Jiului, majoritatea focurilor de mină au avut loc în stratul 3, a cărui grosime depășește în general 5 m, în timp ce focurile din stratul 5 (3 m—5 m grosime) au o frecvență redusă.

Tabela 1

Comparație între frecvența focurilor de mină în funcție de grosimea stratelor în bazinele Kuznețk și Valea Jiului

Grosimea, m	Bazinul	
	Kuznețk (U.R.S.S.) %	Valea Jiului, %
1—3	5,9	8,7
3—5	27,6	10,8
peste 5	66,5	80,5
Total	100	100

Înclinarea stratelor de cărbune, prin rolul pe care îl are în alegerea sistemelor de exploatare, influențează asupra posibilității de apariție a focurilor în aceeași măsură ca și grosimea. Stratele cu înclinări mari favorizează autoaprinderea. Frecvența comparativă a focurilor din bazinele Kuznețk (U.R.S.S.) și Valea Jiului, în funcție de înclinarea stratelor, verifică această afirmație.

Tabela 2

Comparație între frecvența focurilor de mină în funcție de înclinarea stratelor în bazinele Kuznețk și Valea Jiului

Înclinarea stratelor	Kuznețk (U.R.S.S.) %	Valea Jiului, %
0 —25°	7,8	11,0
26°—45°	17,2	35,0
45°—90°	75,0	54,0
Total	100,0	100,0

Condițiile favorabile apariției focurilor sînt create de metode de exploatare care dau naștere la presiuni mari de exploatare (care sfarmă cărbunele, fac foarte dificilă extragerea lui de la culcuș și înlesnesc pătrunderea cărbunelui din apofizele din culcuș în spațiul exploatat și permit scurgerea aerului în spațiul exploatat. Înclinarea influențează nefavorabil stingerea focurilor îndiguite, creînd condiții propice pentru transmiterea focurilor din spațiul exploatat în locurile de exploatare (datorită resturilor de cărbune, a lemnelor de la armare lăsate în spațiul exploatat sau a dificultăților de izolare a spațiului exploatat în ceea ce privește pătrunderea aerului).

Din constatările făcute în diferitele bazine carbonifere din lume, s-a putut observa că apariția focurilor este foarte frecventă în zonele cu intercalații; de aci și concluzia că prezența intercalațiilor cărbunoaso-bituminoase, mai ales, poate influența favorabil producerea focurilor. Această constatare este verificată de faptul că intercalațiile cărbunoaso-bituminoase se autoaprind mai ușor decît însuși cărbunele din strat. De foarte multe ori, acestea sînt sortate prin claubaj la locul de muncă și sînt părăsite în spațiul exploatat; astfel, ele pot conduce la producerea focurilor noi sau pot servi drept cale de transmisie a focurilor vechi. Stratul 3 din Valea Jiului posedă 12—15 intercalații, în majoritatea lor argilo-marnoase și cărbunoase, uneori cu incluziuni piritice și sferosideritice. Majoritatea intercalațiilor sînt în treimea dinspre culcuș a stratului. Faptul că 80% din focurile ce au avut loc în stratul 3 s-au produs în treimea dinspre culcuș a stratului îndreptățește concluzia că nu poate fi ignorată participarea intercalațiilor din această zonă la nașterea focurilor (natural, ținînd seama și de alte cauze legate de procesul de exploatare: ca de exemplu faptul că pregătirea stratului 3 se face de la culcuș spre acoperiș, iar exploatarea invers).

Studiind cauzele apariției focurilor, se poate afirma că una dintre cauzele obiective care a contribuit la producerea majorității focurilor subterane în bazinul carbonifer Valea Jiului o constituie tectonica complicată. În decursul formării lui — și ulterior — zăcămîntul carbonifer din Valea Jiului a suferit frămîntări puternice, care au condus la crearea unui mare număr de falii, sărituri, inflexiuni, laminări etc. Astfel, în stratul 3 de la Lonea pînă la Uricani sînt cunoscute cca 50 de blocuri (lentile). Dar în afară de falierele importante, stratele mai sînt întretăiate încă de o mulțime de falii mici — în cadrul blocurilor. Direcțiile și înclinările planelor de faliere sînt foarte diferite, iar amplitudinile pot atinge valori pînă la sute de metri.

Cărbunele din zonele de falieri are o predispoziție accentuată spre autoaprindere, fiind frămîntat și fisurat puternic. În general, aceste zone prezintă crăpături umplute cu praf de cărbune. Imediat după ce zona de cărbune este deschisă, o suprafață mare de cărbune vine în contact cu aerul și începe să se oxideze, putînd conduce la autoaprindere. Pe de altă parte, în zonele de falieri se manifestă presiunea tectonică de dislocație, care atinge valori mult superioare presiunii tectonice normale.

În consecință, chiar în condițiile unei bune întreținere a lucrărilor miniere, se pot crea condiții favorabile focurilor. Astfel, un foc izbucnit în trecut la una dintre minele bazinului este caracteristic în acest sens: la limita unui bloc foarte aproape de falie s-a săpat un plan înclinat în strat. La un moment dat, presiunea mare declanșată a provocat prăbușirea planului înclinat; după cîteva luni, cărbunele prăbușit s-a autoaprins.

Mai periculoase însă decît faliile sînt neregularitățile accentuate ale culcușului și coperișului stratului. Îndeosebi, stratul 3, pe lîngă nenumărate inflexiuni, prezintă îngroșări, laminări și apofize atît în culcuș, cît și în coperiș. În toate aceste locuri, extragerea cărbunelui prezintă dificultăți tehnice care conduc adesea la părăsirea resturilor de cărbune în spațiul exploatat. În special apofizele neextrase pot fi de cele mai multe ori surse de producere a focurilor. Uneori, apofizele, fiind greu de extras, se scot incomplet, alteori nici nu sînt identificate, fiind situate mai departe de strat. În aceste cazuri, prin prăbușire, cărbunele apofizelor este antrenat în spațiul exploatat, unde venind în contact cu aerul (care încă circulă prin prăbușire mult timp) se poate autoaprinde.

Natura rocilor din coperiș are influență asupra fenomenului de autoaprindere, mai ales la metodele de exploatare cu surpare. Astfel, dacă rocile acoperitoare sînt nisipoase — ușor friabile —, prin prăbușire ele vor închide compact spațiul exploatat, fără a mai permite aerului să vină în contact cu eventualele resturi de cărbune părăsite în spațiul exploatat. Dimpotrivă, un coperiș care se rupe în blocuri mari și rezistente va păstra în spațiul exploatat o serie de goluri prin care aerul va circula cu ușurință, favorizînd oxidarea resturilor de cărbune. Alteori, înseși rocile din coperiș conțin materii cărbunoase, care pot participa și ele la autoaprindere. Stratele 3 și 5 din bazinul carbonifer Valea Jiului au în majoritatea cazurilor în coperiș roci marnoase, marne vinete etc. de consistență medie. Acestea se rup uneori în bucăți mari, ceea ce face ca în spațiul exploatat să se poată crea circuit continuu de aer, care la rîndul său poate conduce la producerea focurilor subterane.

După cum se vede în zăcămîntul carbonifer din Valea Jiului există condiții care pot da naștere la cauze obiective, capabile să producă focuri de mină. Aceste cauze sînt foarte variate și de natură diferită. Însă, pentru producerea focului subteran este absolut necesară participarea și a unor cauze subiective. O analiză a acestora se va face în partea a doua a articolului de față.

— o —

Note

Ing. V. Frigură

Constantele calitative ale cărbunilor

CZ. 622.33.002.2.

Este cunoscută ideea unor constante calitative ale diverşilor cărbuni şi care servesc la clasificarea lor în : turbă, cărbune brun, huilă şi antracit.

O parte din aceste constante, de care ne vom ocupa în prezentul studiu, sînt menţionate în STAS 3632-52, privind clasificarea cărbunilor din R.P.R. şi anume : materii volatile, puteri calorice etc.

Aceste constante sînt o consecinţă a condiţiilor geologice în care s-au format cărbunii, a varietăţii materialului vegetal din care au provenit, a vîrstei geologice şi a condiţiilor de presiune, temperatură etc.

I. Cum se controlează calitatea cărbunilor prin analiza de laborator

Pentru determinarea caracteristicilor chimice ale unui cărbune, se fac analize în laborator ce se transpun în buletine, conform tabelei 1 (noua nomenclatură STAS 389-56) :

proba de bază ce serveşte la efectuarea celorlalte analize.

c) *Coloana* 7 (cărbune anhidru), fără apă reprezintă un cărbune uscat la 105° cînd toată apa s-a evaporat. Dacă se lasă la aer, acest cărbune absoarbe din atmosferă o parte din umiditatea higroscopică pe care a avut-o înainte. Această coloană serveşte la comparaţia cenuşelor diverselor probe, fiindcă nu mai sînt influenţate de procentul de umiditate a cărbunilor. Pentru acest motiv în buletinele emise de laboratoare, se arată cenuşa la cărbunele anhidru.

d) *Coloana* 9 (masa combustibilă, adică un cărbune teoretic (fără apă şi cenuşă). Coloana are o mare importanţă fiindcă cifrele respective reprezintă tocmai constantele de care ne ocupăm.

2. Explicaţii asupra analizelor

a) *Umiditatea* se determină prin uscare (STAS 5264-56). Umiditatea totală (W^t) rezultă din însumarea celor două umidităţi : îmbibare (W^i) şi higroscopică W_h.

Umiditatea higroscopică (W_h) este aproximativ aceeaşi cu umiditatea pentru analiză W_a.

b) *Cenuşa* se determină prin arderea completă a probei (ceea ce rămîne este cenuşe) STAS 5265-56.

Tabela 1

Nr. crt.	Specificarea	Cărbune real (iniţial)		Cărb. uscat la aer (proba pt. analiză		Cărb. anhidru (uscat 105°)		Cărbune sec şi pur (masa combust)	
		Simbol	%	Simbol	%	Simbol	%	Simbol	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	A. *Analiza imediată* (sumară)								
1	Umiditate	W_t^i	32,56	W_a^a	17,88	—	—	—	—
2	Cenuşe	A^i	10,77	A^a	13,11	A^{anh}	15,97	—	—
3	Mater. volat.	V^i	32,26	V^a	39,30	V^{anh}	47,85	V^{mc}	56,95
4	Cărbune fix.	C_f^i	24,41	C_f^a	29,71	C^{anh}	36,18	C_f^{mc}	43,05
	Total		100,00		100,00		100,00		100,00
	B. *Puteri calorice*								
1	Puterea cal. superioară	Q_s^i	3696 kcal/kg	Q_s^a	4499 kcal/kg	Q_s^{anh}	5479 kcal/kg	Q_s^{mc}	6520 kcal/kg
2	Puterea cal. inferioară	Q_i^i	3320	Q_i^a	4171	Q_i^{anh}	5211	Q_i^{mc}	6200

1. Explicaţii asupra coloanelor din tabela 1

a) *Coloana* 3 (cărbune real), exprimă cifrele analitice ale cărbunelui real (iniţial), felul cum s-a luat proba.

b) *Coloana* 5 (cărbune uscat la aer) reprezintă cărbunele uscat la aer pentru a fi pus în echilibru de umiditate cu camera. Prin această uscare cărbunele pierde umiditatea de îmbibare $= W^t$. Se mai numeşte *proba pentru analiză* deoarece este

c) *Materiile volatile* (gazele care ies din cărbune şi care formează flacăra la ardere) se determină prin încălzirea închisă fără aer (distilare) STAS 5268-56.

d) *Cărbunele fix* (jarul ce rămîne de la distilare). Se mai numeşte cocs dacă cuprinde şi cenuşa. Se determină prin diferenţă.

e) *Putere calorică* este cantitatea de căldură în calorii ce degajă un kg de cărbune şi care se divide în :

— puterea calorică superioară care reprezintă cantitatea de căldură degajată de un kg de cărbune, umiditatea din cărbune rămînînd în stare lichidă (condensată). Se notează cu Q_s

— puterea calorică inferioară care reprezintă cantitatea de căldură degajată de un kg de cărbune a cărui umiditate este transformată însă în vapori, Q_i

Q_i este mai mică ca Q_s tocmai cu caloriile consumate pentru a transforma în vapori umiditatea din cărbune. Practic deci interesează Q_i

În laborator se determină Q_s, iar Q_i se deduce prin formula STAS 5269-56 :

$$Q_i^t = Q_s^t - 6(W_t^t + 9H^t) = 3\,696$$

$$-6(32{,}56 + 9 \times 3{,}35) = 3\,696 - 376 = 3\,329$$

Hidrogenul, în lipsă de analiză, se ia aproximativ pentru lignit $H^{mc} = 5{,}3$ din care se deduce H^t prin formula STAS 398-56.

$$H^t = \frac{H^{mc}\,100 - W_t^t - A^t}{100}.$$

În afară de umiditatea de îmbibare care se determină asupra probei inițiale, celelalte cifre se determină asupra probei pentru analiză (col. 5), iar cifrele din celelalte coloane se determină prin calcul utilizînd formulele STAS 398-56.

3. Cum se apreciază calitatea unui cărbune

a) *Cunoașterea umidității* și *cenușii* nu pot servi decît la controlul curent al unui cărbune ale cărui caracteristice principale sînt cunoscute din analize complete și studii.

b) *Caracteristicile principale ce determină calitatea unui cărbune* ce servește drept combustibil, sînt puterea calorică și puterea de vaporizare.

Cunoscînd randamentul instalației de ardere, putem să determinăm puterea de vaporizare a unui cărbune după formula

$$V = \frac{R \times Q}{639{,}2}$$

unde

V este puterea de vaporizare în kg vapori/kg cărbune, adică cantitatea de abur normal produsă de 1 kg cărbune. Prin abur normal se înțelege aburul avînd o cantitate de 639,2 kcal/kg abur.
R — randamentul instalației de ardere;
Q — puterea calorică.

Exemplu: $R = 0{,}6$ $\qquad Q = 6\,500$ kcal/kg.

$$V = \frac{0{,}6 \times 6\,500}{639{,}2} = \frac{3\,900}{639{,}2} = 6{,}10 \text{ kg abur/kg cărbune.}$$

Rezultă că din cele 6 500 calorii, numai 3 900 se folosesc efectiv, iar restul de 2 600 se pierd prin radiere, cărbune nears, gaze scăpate pe coș etc.

Puterea de vaporizare este cifra esențială pentru un consumator de abur fiindcă pe acesta îl interesează prețul de cost al vaporilor produși.

În vederea reducerii prețului de cost, economia de combustibil reprezintă un factor deosebit de important și de aceea se impune ca atît producătorii cît și consumatorii să cunoască bine caracteristicile cărbunilor, în primul rînd puterea calorifică, precum și metodele de combustie rațională.

c) *Materiile volatile* sînt necesare pentru cunoașterea mai de aproape a cărbunilor, servind la clasificarea acestora (STAS 3632-52), cît și la aprecierea cărbunilor utilizați în alte scopuri : cocsificare, etc.

Dintre caracteristicile menționate mai sus, sînt obligatorii a se cunoaște conform STAS-urilor pentru cărbune : umiditatea, cenușa, puterea calorică, sulful și materiile volatile.

Cele mai multe din exploatările carbonifere au laboratoare numai pentru determinarea umidității și cenușii, iar pentru celelalte caracteristici trebuie să trimită probe la alte laboratoare înzestrate cu cele necesare.

Trimiterea de probe prea des pentru analize la alte laboratoare este legată de o serie de greutăți.

Pe de altă parte este necesar să se cunoască, fie și aproximativ, unele caracteristici ce nu se pot determina pe cale de laborator, spre exemplu, puterea calorică a unui cărbune de o anumită umiditate și cenușă, cum ar fi mediile ponderate lunare, trimestriale, anuale.

Iată de ce s-a simțit nevoia de a se găsi o metodă pentru cunoașterea aproximativă și rapidă a acestor caracteristici, ceea ce se poate realiza cu ajutorul *constantelor calitative.*

II. Constantele calitative ale unui cărbune

1. După cum am mai arătat, aceste constante sînt cifrele din buletin referitoare la masa combustibilă (col. 9).

Aceste cifre sînt menționate în STAS 3632-52 (clasificarea cărbunilor) unde observăm :

— materiile volatile scad, iar puterea calorică crește pe măsură ce ne ridicăm spre cărbuni superiori (huilă și antracit) ;

— cifrele sînt date pe grupe de cărbuni (cărbuni bruni, huile, antracit) și în limite largi.

De exemplu, pentru grupa cărbunilor bruni lemnoși (lignit) :

materii volatile = 53—68% ;

puterea calorifică superioară 5 600—6 600 etc. ;

într-o grupă intră mai multe mine.

2. Se pot determina însă cifrele oarecum precise pentru cărbunii unei anumite mine, luînd media aritmetică a unui număr mare de analize complete de laborator asupra acestor cărbuni și îndepărtînd

acele analize ce eventual sînt greşite, precum şi pe cele ce se depărtează de medie.

Pe baza acestui principiu se pot stabili constantele calitative ale oricărei mine.

3. Iată cifrele stabilite de noi drept constante pentru o mină de lignit din R.P.R.

A. *Analiza imediată*	*Masa combustibilă %*
1. Materii volatile	60,70
2. Cărbune fix	39,30
	100,00

B. *Puterea calorifică superioară 6 314 kcal/kg*

În mod analog, orice mină de cărbuni poate să-şi stabilească constantele proprii.

III. Cum se reconstituie un buletin de analiză pe baza constantelor calitative ale unui cărbune

Cunoscînd umiditatea (W^i) şi cenuşa (A^{anh}) ce se poate determina curent de orice laborator, se poate reconstitui buletinul complet, prin calcul sau pe cale grafică :

1. Stabilirea buletinului prin calcul cu ajutorul formulelor STAS 3632—52:

Se dă $W_t^i = 31{,}80$ şi $A^{anh} = 35{,}63$; se cunosc constantele arătate mai sus la capitolul II/3, se calculează :

a) *Cărbune iniţial :*

$$A^i = 35{,}63\ \frac{100-31{,}8}{100} = 35{,}63 \times 0{,}682 = 24{,}30$$

$$V^i = 60{,}70\ \frac{100-31{,}8}{100} = 60{,}7 \times 0{,}439 = 26{,}65$$

$$Q_s^i = 6\,314 \times 0{,}439 = 2\,772$$

$$Q_i^i = 2\,772 - 6\,(31{,}8 + 9 \times 2{,}59) = 2\,772 - 331 = 2\,441$$

b) *Cărbune anhidru*

$$V^{anh} = 60{,}7\ \frac{100-35{,}62}{100} = 60{,}7 \times 0{,}6437 = 39{,}07$$

$$Q_s^{anh}\ 6\,314 \times 0{,}6437 = 4\,064$$

$$Q_i^{anh} = 4\,064 \times 6\,(0 + 9 \times 3{,}8) = 4\,064 - 205 = 3\,859$$

c) *Masa combustibilă*

$$Q_i^{mc} = 6\,314 - 6\,(0 + 9 \times 5{,}9) = 6\,314 - 318 = 5\,996$$

Buletinul de analiză va fi deci;

	Cărbune iniţial	Cărbune anhidru	Masa combust.
A *Analiza imediată*			
Umiditate	31,80	—	—
Cenuşă	24,30	35,63	—
Materii volatile	26,65	39,07	60,70
Cărbune fix	17,25	25,30	39,30
	100,00	100,00	100,00
B. *Puteri calorice*			
Putere calorică superioară	2 772	4 064	6 314
Putere calorică inferioară	2 441	3 859	5 996

2. Stabilirea buletinului pe cale grafică

Vom determina graficul pentru materii volatile şi putere calorică, iar celelalte cifre se pot lua prin diferenţă, reconstituind astfel un buletin de analiză sumară.

Reluăm formula din STAS 3632-52 care ne-a servit şi mai sus, pusă sub formula ei generală :

$$R^t = R^{mc}\ \frac{(100 - W_t^i - A^i)}{100}$$

în care;

E^i este rezultatul la proba iniţială;

R^{mc} — rezultatul la masa combustibilă;

I — impurităţi $= W_t^i + A^i$.

Formula revine deci:

$R^i = R^{mc}\ \frac{100-I}{100}$ care este o ecuaţie liniară de gradul I de forma :

$$J = K\ \frac{100-x}{100}$$

unde:

x — impurităţi;

K — costanta calitativă;

J — rezultatul căutat.

Observăm :

pentru $x = 0$ $J = K$ (masa combustib.)

$x = 100$ $J = 0$ (steril)

Grafic, vom avea deci două linii drepte care reprezintă variaţia în funcţie de cenuşă a celor două caracteristici : V^t şi Q_s^i.

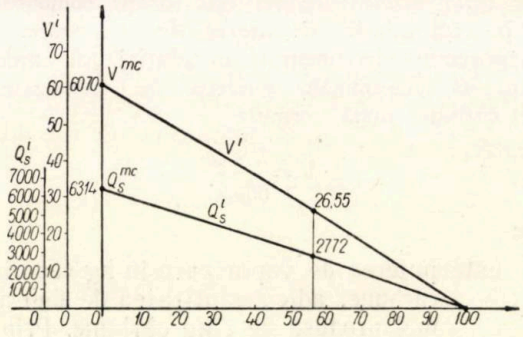


Fig. 1. Graficul variaţiei caracteristicilor analitice ale unui lignit din R.P.R. în funcţie de umiditate şi cenuşă :

Q_s^i — puterea calorică superioară, proba iniţială;

Q_s^{mc} — puterea calorică superioară, masa combustibilă;

V^i — materii volatile, (proba iniţială);

V^{mc} — materii volatile, (masa combustibilă).

Luînd acelaşi exemplu numeric de la capitolul III/1, buletinul se reconstituie astfel :

$$I = 31{,}80 + 24{,}30 = 56{,}10$$

Se citeşte pe grafic:

$V^i = 26{,}65$; $C^i = 29{,}32$; $H^i = 2{,}59$: $Q_s^i = 2\,441$;

$Q_i^i = 2\,441$ (ca la capitolul III/1).

$V^{anh} = 39{,}07$ (ca la capitolul III/1).

Se reconstituie buletinul de la capitolul III/1.

IV. Aplicarea practică a constantelor calitative ale unui cărbune

Cunoscînd umiditatea şi cenuşa se poate reconstitui, prin calcul sau grafic, un buletin de analiză.

Se precizează că cifrele stabilite prin această metodă sînt aproximative şi că pentru analize precise cum ar fi acelea în legătură cu recepţia cărbunilor şi relaţiile între furnizor şi beneficiar, rămîn tot analizele de laborator.

De altfel însăşi „constantele" stabilite mai sus, au la bază tot analize de laborator şi aceste constante trebuie să fie urmărite pe viitor cu noile analize ce ar indica o schimbare în compoziţia analitică a cărbunilor respectivi.

Cifrele deduse ca mai sus au însă o aproximaţie suficientă spre a servi în mai multe cazuri, precum:

1. Completarea formularelor periodice cerute de forurile superioare în ce priveşte calitatea unui cărbune la care se cunosc umiditatea şi cenuşa ponderate, ale unei luni, trimestru, semestru sau an.
2. Cunoaşterea şi clasificarea unui cărbune.
3. Calculul randamentului unei instalaţii de ardere prin deducerea puterii calorice şi puterii de vaporizare.
4. Proiectarea instalaţiilor de ardere şi economii de combustibil.
5. Stabilirea calităţii cărbunilor în planurile de perspectivă.

—— o ——

Discuţii

Ing. Kiss Francisc
Combinatul carbonifer „Valea Jiului"

Observaţii cu privire la articolul lui C. G. Eufrosin „Probleme de geometrie minieră" (Revista Minelor 3/1958)

CZ. 622.1:526.

Actualmente se execută lucrări de cercetare şi explorare pe scară largă în cîmpurile exploatărilor miniere şi în alte cîmpuri nedeschise încă, în vederea obţinerii datelor atît de necesare pentru proiectarea judicioasă a dezvoltării minelor în parte şi a industriei miniere în ansamblu, dezvoltare impusă de condiţiile construirii socialismului.

Prelucrarea datelor obţinute cade în sarcina topografilor şi geologilor mineri, în rîndul cărora predomină tineretul. Din punctul de vedere al necesităţii îndrumării acestor cadre tinere, lucrarea geologului C. G. Eufrosin, publicată în Revista Minelor nr. 3/1958 este binevenită. Din punct de vedere al expunerii, articolul conţine însă o serie de lipsuri şi greşeli pe care nota de faţă îşi propune să le arate, cu scopul ca cei ce o vor consulta să nu comită aceleaşi erori în lucrările pe care le execută pe teren.

În primele cinci probleme expuse, autorul tratează determinarea liniei de intersecţie între stratul de cărbune şi falia ce-l afectează. Din enunţul primelor trei probleme rezultă că ele nu diferă între ele decît prin datele iniţiale (direcţia şi indicarea stratului şi a faliei) şi de aceea considerăm că tratarea sub forma a trei probleme distincte — cu construcţiile auxiliare respective — nu este justificată. De altfel şi separarea primelor trei probleme de a patra este formală, întrucît cele patru „probleme" nu sînt decît exemplificări ale uneia singure: intersecţia a două suprafeţe în spaţiu (plane sau strîmbe) a cărei evoluţie grafică generală o dăm mai jos.

Fiind dat planul unui strat de cărbune (z) definit prin următoarele elemente geometrice:

— un punct al stratului (A) de coordonate date

$$(x_A, y_A, H);$$

— direcţia stratului θ_2 (direcţia unei galerii executată în strat la orizontul H);

— înclinarea stratului α_Z.

şi planul faliei (F) ce afectează stratul definit prin elementele geometrice:

— un punct comun al stratului cu falia (punctul A);

— direcţia faliei θ_F sau unghiul β pe care-l formează direcţia stratului cu direcţia faliei, de unde $\theta_F = \theta_Z + \beta \pm 180°$);

— înclinarea faliei α_F

să se construiască grafic linia de încrucişare a stratului cu falia.

Pentru definirea celor două plane s-au luat elementele folosite şi de autorul articolului citat. Pe baza unghiului se trasează izoipsa H a planului F.

Se trasează dreapta Δ_F — proiecţia orizontală a liniei de cea mai mare pantă a planului F care

trece prin punctul *A*. Prin construcţia auxiliară se determină lungimea segmentului A'B, cu ajutorul căruia

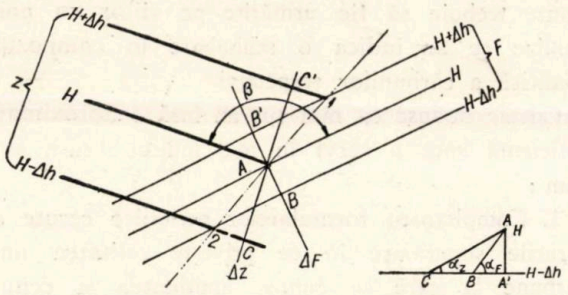


Fig. 1. Determinarea liniei de intersecţie între planul stratului (z) şi planul faliei (F).

se definesc pe dreapta Δ_F punctul *B*, de cotă $H-\Delta H$, respectiv simetricul B', de cotă $H+\Delta H$. Prin punctele *B* şi *B'* se trasează izoipsele de cotă $H-\Delta h$, respectiv $H+\Delta h$ a planului *F*. Analog se trasează dreapta Δ_Z, se determină punctele *C* şi *C'*, se trasează izoipsele $H-\Delta h$ şi $H+\Delta h$ ale planului *Z*. Punctele *1* şi *2*, puncte comune ale izoipselor de cotă $H+\Delta h$, respectiv $H-\Delta h$ sînt puncte comune ale celor două plane. Unindu-le, obţinem dreapta de intersecţie a celor două plane. Drept

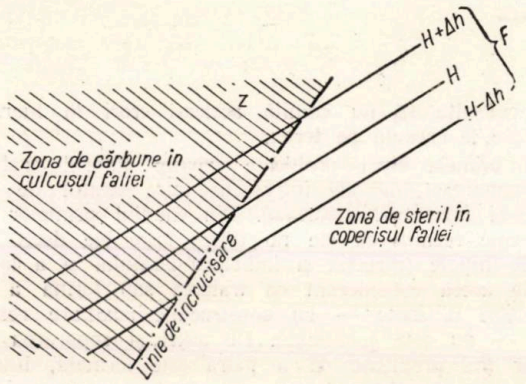


Fig. 2. Zona de steril şi zona de cărbune

control, dreapta trebuie să treacă prin punctul *A*, punct comun al celor două plane de intersecţie, care în cazul de faţă delimitează extinderea stratului de cărbune în culcuşul faliei (fig. 2). In funcţie de poziţia reciprocă

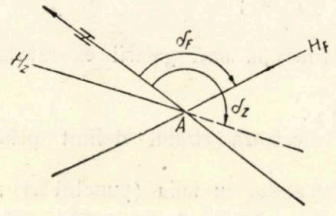


Fig. 3. Raportarea direcţiilor faţă de nord

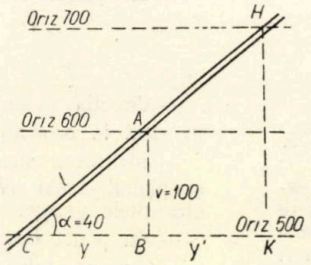


Fig. 4.

a planului faliei şi zăcămîntului — limita extinderii zăcămîntului (linia de încrucişare) poate ocupa diferite poziţii. In cazul general, cînd se dă planul *Z* prin elementele sale *A* (X_A, Y_A, *H*), θ_Z, α_Z, iar planul *F* prin elementele sale *A* (X_A, Y_A, *H*), θ_F, α_F, raportarea în plan se face faţă de direcţia nordului. După trasarea izoipselor celor două plane *Z* şi *F*, construcţia liniei de intersecţie se face ca în fig. 1. Metoda de rezolvare descrisă este generală, indiferent de poziţia reciprocă a planelor *Z* şi *F*. In cazul de faţă s-a presupus că zăcămîntul şi falia sînt plane şi îşi păstrează direcţia şi înclinarea. In cazul cînd stratul şi falia nu se pot asimila cu plane geometrice, problema se rezolvă prin intersectarea a două suprafeţe neregulate, suprafeţe definite prin izoipse, linia de intersecţie fiind determinată de punctele comune ale izoipselor de aceeaşi cotă aparţinînd celor două suprafeţe neregulate.

Autorul foloseşte calcule trigonometrice pentru obţinerea diferitelor lungimi necesare rezolvării problemelor tratate lăsînd să se înţeleagă că aceste calcule ar constitui rezolvarea problemei. Ele sînt expuse sub titlul „Rezolvare" redîndu-se în continuare sub titlul „Rezolvare grafică" soluţia problemei. Prin calcule trigonometrice nu se rezolvă de fapt problema şi ca atare acestea nu au nimic comun cu o soluţie analitică a problemei, iar unele din ele se repetă inutil sau sînt eronate (relaţia de pe pagina 126, rîndul 3 de sus).

In figura 4 (fig. 1, *a* în original) autorul indică distanţele *y* şi *y'* distincte. Este o greşeală de construcţie, deoarece *y=y'* iar verticala *HK* trebuia coborîtă din punctul de intersecţie a liniei de nivel de cotă 700 cu culcuşul stratului (vezi verticala *AB*).

Enunţul problemei a patra este confuz. Autorul scrie că prin lucrări miniere şi prin foraje s-a identificat un zăcămînt stratiform, cu direcţia est-vest, într-o structură sinclinală şi se referă la fig. 2, *a* (a se vedea originalul) ceea ce reprezintă o secţiune transversală prin zăcămînt. Autorul scrie mai departe că se cere să se construiască harta structurală a stratului. Trecînd la rezolvare, arată că, pornind de la secţiunea transversală se construieşte harta izobatelor (corect izoipselor). Nu se poate proceda astfel cînd avem atîtea date despre zăcămînt. Numai faptul că în strat s-a executat o galerie direcţională, nu mai dă voie să se construiască harta structurală, doar pe baza secţiunii transversale, care este în general o consecinţă a hărţii structurale.

In cadrul observaţiilor pentru problema a patra, autorul se referă la lungimea zăcămîntului pentru diferitele orizonturi. Extinderea zăcămîntului depinde de poziţia reciprocă a planului zăcămîntului şi faliei, fapt evident, nefiind necesare observaţii speciale. Dacă privim zonele *A* şi *B* ale unui zăcămînt de structură sinclinală faliat diagonal (fig. 5), ne dăm mai ales seama că observaţiile valabile pentru zona *A* nu mai sînt valabile pentru zona *B* deşi se referă la aceeaşi faliere.

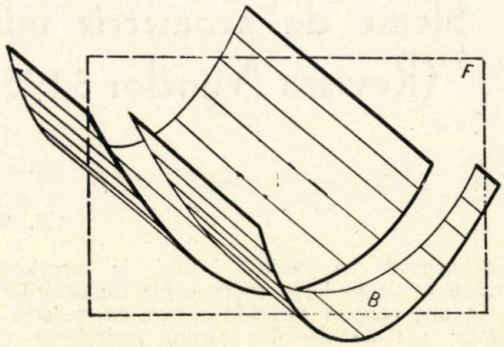


Fig. 5. Zăcămînt de structură sinclinală faliat diagonal

Rezolvarea problemei a cincea, care de fapt nu este o problemă distinctă de cele anterioare, are cele mai serioase lacune. Autorul afirmă că „în cazurile analizate în problema nr. 4 alura liniilor de intersecţie proiectate... va fi asemănătoare, fie că proiecţia se face pe planul orizontal, fie că se face pe planul vertical, cu menţiunea că în cazul proiecţiei în planul vertical linia de intersecţie se întrerupe la cota cea mai adîncă

a cutei sinclinale, acolo unde stratul devine orizontal". Forma proiecției liniei de intersecție (fig. 6) pe un plan vertical depinde de poziția reciprocă a planului

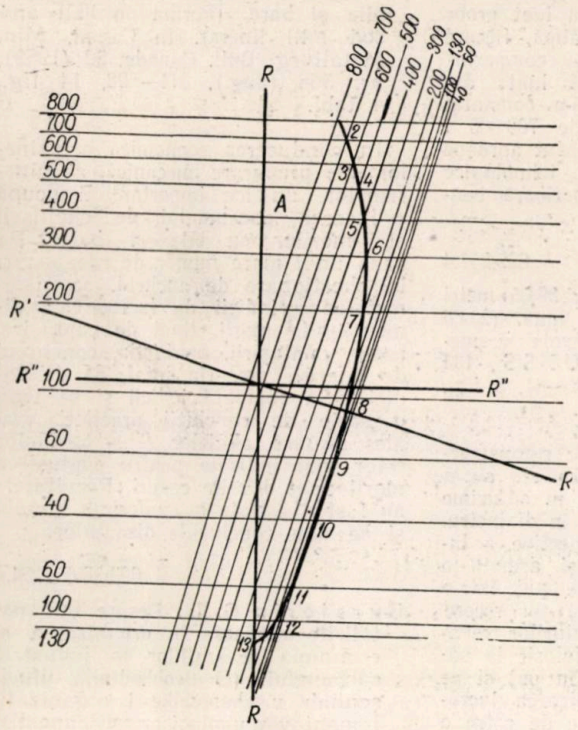


Fig. 6. Linia de încrucișare a unui sinclinal cu o falie diagonală.

vertical respectiv față de linia de intersecție. Proiectînd linia de încrucișare pe planul vertical RR (perpendicular pe direcția stratului) obținem imaginea din fig. 7.

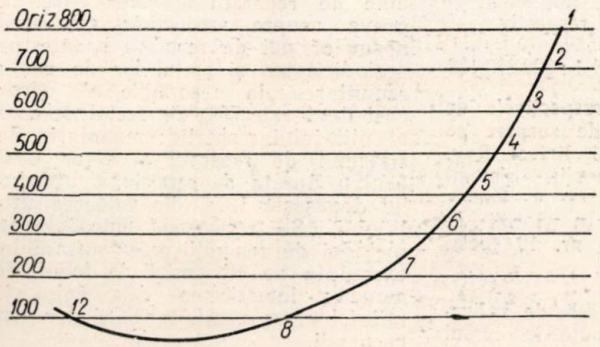


Fig. 7. Proiecția liniei de intersecție pe planul vertical R.R.

După cum se vede, curba coincide cu culcușul stratului din secțiunea transversală (fig. 2 *a* din original). Făcînd proiecția pe planul $R'R'$ (paralel cu direcția stratului), se obține curba din fig. 8 *a*. Rezultă din figurile 7 și 8 *a* că linia de intersecție nu se întrerupe la cota cea mai adîncă a cutei sinclinale. Figura 8 *b* reprezintă proiecția liniei de intersecție pe planul vertical $R''R''$ (perpendicular pe direcția faliei). Confruntînd figurile 6, 8, *a* și 8, *b* nu se confirmă observația autorului că alura liniilor de intersecție proiectate va fi asemănătoare, fie că proiecția se face pe planul orizontal, fie că se face pe planul vertical. Faptul că punctele B_1, B_2...B_5 din fig. 9 (fig. 2, *c* din original) nu sînt coliniare, se datorește construcției imprecise.

Tratarea problemei a șaptea are caracter neobișnuit, datorită lipsei de claritate în expunere. Prin enunțul

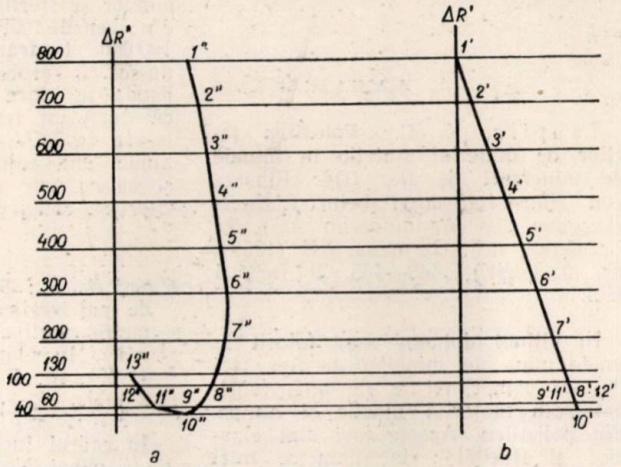


Fig. 8. Proiecția linei de intersecție pe planele verticale perpendiculare pe direcția faliei R"R" și paralele cu direcția stratului R'R'.

problemei se cere determinarea direcției unui strat cunoscut prin două sondeze (cota și indicarea stratului în sondaj).

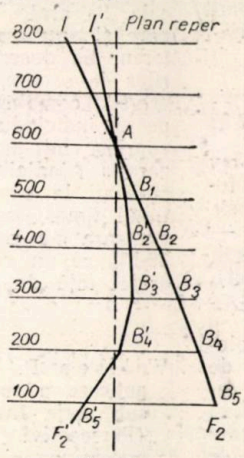


Fig. 9.

Datorită insuficienței datelor din enunț rezolvarea problemei se leagă de datele problemei a 6-a.

S-a creat prin aceasta o problemă fără date inițiale suficiente și în fond fără de obiectul enunțat, întrucît determinarea direcției stratului se face pe baza datelor problemei a șasea.

Construcțiile grafice din cadrul acestei probleme sînt lipsite de interes, întrucît din expunere nu rezultă clar scopul lor. Cînd se cunosc două puncte și înclinarea stratului este egală în cele două puncte, soluția este dublă (fig. 10), deoarece atît direcția dreptei Z cît și planul dreptei Z' sînt soluțiile problemei. Dacă autorul ar fi construit un cerc întreg în locul semicercului aplicat,

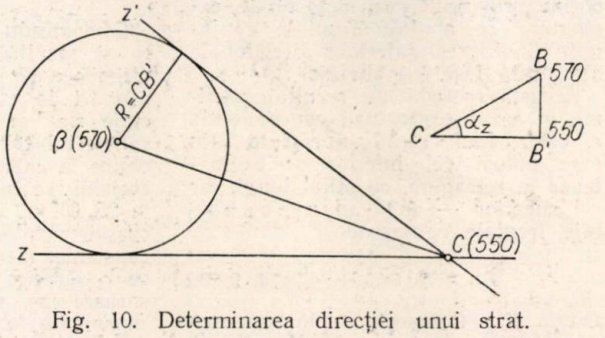


Fig. 10. Determinarea direcției unui strat.

și-ar fi dat seama de acest lucru. Cînd înclinările din sonde nu coincid și carotele nu sînt orientate, nici măcar această construcție nu poate fi aplicată.

Documentare

622.341.1:621.643:678.06

Taupitz, K. C.: **Folosirea ţevilor de material sintetic în minele de minereuri de fie.** (Der Einsatz von Kunststoffrohren beim Eisenerzbergbau der Mannesmann AG). In Erzmetall, R.F. Germană, XII (1959), nr. 9 (sept.), 449—455, 9 fig., 1 tabl.

In ultimii doi ani s-au folosit la unele mine de minereu de fier ţevi de aer comprimat şi de apă, fabricate din material plastic şi anume din polietilen. Aceste ţevi sînt elastice şi flexibile; la diametre mici pot să fie instalate tot aşa ca şi furtunurile de cauciuc şi mai au o serie de avantaje în ce priveşte rezistenţa de frecarea aerului şi apei, lipsa de încrustaţii etc. S-au folosit condiţii tehnice deosebite faţă de ţevi de oţel, fiind mai ieftine decît acestea. Sînt date o serie de exemple de utilizare a ţevilor din material plastic la diferite mine.

622.33

Ostrovski S. B. şi Tihonov M. E.: **Metodele de exploatare folosite în bazinul Lvovsk — Volînsk.** (Sistemî razrabotki Lvovsk — Volînskogo bassiena.) In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 10 (oct), 1—6, 7 fig., 3 tabl.

După o scurtă caracterizare geologică şi minieră a zăcămîntului de cărbune, format din două strate apropiate la 8... 16 m, se examinează schemele şi metodele de exploatare folosite şi se compară din punct de vedere tehnico-economic. Din analiza rezultatelor obţinute în exploatare se constată că eficacitatea maximă se obţine prin aplicarea metodei de exploatare cu abataje frontale conjugate şi săparea galeriilor direcţionale devansate faţă de abataje.

Această metodă dă rezultate optime în cazul exploatării concomitente a celor două strate apropiate, din care numai cel inferior se exploatează în retragere, cu stîlpi lungi, iar cel superior — cu avansare, cu abataje frontale conjugate.

622.647.21 : 678.743.22.06

Otto K.: **Comportarea în subteran a benzilor de transport din clorură de polivinil.** (Die Bewährung des PVC. Fordergürtes unter Tage). In Glückauf, R. F. Germană, 95 (1959), nr. 21 (oct), 1308—1311, 7 fig., 3 tabl.

Pentru a stabili rezistenţa la uzură şi îmbătrînire a benzilor de transport din PCV cu inserţii de ţesături de celuloză, s-au efectuat, la o mină, o serie de încercări, în care benzile au fost utilizate pentru transportul cărbunilor şi sterilului. S-au luat probe din benzile utilizate, după fiecare 100 000 t transportate, comparîndu-se cu proba iniţială luată din banda în stare nouă. S-a constatat că după un transport de 700 000 t banda de PCV nu a pierdut aproape nimic din calităţile ei tehnologice şi că ea este mult superioară benzilor de cauciuc.

622.252.4

Zori A. S.: **Săparea a 264,6 metri de puţ vertical într-o lună.** (264,6 metra vertikalnogo stvola v meseaţ). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct), 35—41, 5 fig., 2 tabl.

In cadrul lucrărilor de reconstrucţie a minei Novo-Butovka s-a săpat un puţ de mină de 565 m adîncime cu profil liber de 5,5 m în diametru. Datorită organizării respective a lucrărilor a fost săpată şi armată o porţiune de 264,6 m de puţ într-o lună, ceea ce reprezintă un record mondial de săpare a puţurilor verticale. Se arată utilajul folosit la săpare şi amplasarea lui în puţ şi pe teren. Se descrie organizarea lucrărilor de săpare, realizate de către o brigadă complexă în patru schimburi pe zi, indicîndu-se durata operaţiilor cuprinse într-un ciclu. Se face comparaţia indicilor tehnico-economici realizaţi la săparea puţurilor în ultimul timp. Datorită metodei de organizare s-a realizat o economie de 26,1% pe un metru de puţ săpat şi armat faţă de devizul respectiv.

622.341.1 : 622.273.132

Volfson P. M.: **Perspectivele de aplicare a metodei de surpare pe sub etaje în bazinul Krivoi Rog.** (Perspectivî primeneniia sistemî podetajnogo obrušennia v Krivorojskom basseine). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959) nr. 10 (oct), 23—32, 3 fig., 4 tabl.

Comparîndu-se condiţiile de aplicare şi rezultatele obţinute în cursul ultimilor 30 de ani prin folosirea metodei de exploatare cu surpare pe etaje sau pe sub-etaje, se constată că efectul tehnico-economic optim se obţine în cazul în care înălţimea subetajului se măreşte de la 7...10 m la 25...30 m. Pierderile de minereu în cursul exploatării rămîn aproape constante, mergînd pînă la circa 16% cu o sărăcire de 8...10%. Metoda de surpare pe sub-etaje prezintă însă numeroase avantaje de exploatare din care cele mai importante sînt: posibilitatea de aplicare în condiţii tehnice şi miniere variate, durata mai mică de întreţinere a lucrărilor miniere în sub-etaj şi controlul mai uşor al presiunii rocilor. Se recomandă lărgirea folosirii acestei metode astfel ca 80...85% din producţie să fie extrasă prin aplicarea ei.

622.73 : 621.926.74

Zieman W. H.: **Conferinţă anuală asupra căptuşirilor de mori, cu bile şi bare.** (Forum on ball and rod mill liners). In Canad. Min. Metallurg. Bull. Canada, **52** (1959), nr. 568 (aug.), 511—528, 14 fig., 4 tabl.

In conducerea economică a uzinelor de preparare mecanică a minereurilor, un loc important îl ocupă reducerea consumului de căptuşeli ale morilor cu bile şi bare. Pe baza unui mare număr de răspunsuri la chestionare de anchetă, se sistematizează indicii de lucru, ca: dimensiunile morii, tipul de căptuşire, uzura căptuşirii, producţia, consumul de energie etc. (în total, 34 de indici). Se compară indicii şi se trag o serie de concluzii practice, mai ales asupra aliajelor şi a profilelor celor mai indicate pentru căptuşirea morilor în diferite cazuri. Rezultatele au fost discutate în conferinţa anuală şi se dau concluziile discuţiilor.

622.23.05.004.6

Bursterin G. I.: **Despre îmbunătăţirile necesare în organizarea şi economia reparaţiilor în industria cărbunelui.** (O neobhodimîh uluciseniiah v ekonomike i organizatii remontov v ugolnoi promîšlennosti). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 12 (dec), 19—23, 2 tabl.

Se analizează modul de finanţare şi de executare a reparaţiilor capitale ale utilajelor miniere, propunîndu-se următoarele: întocmirea unui plan unic de reparaţii al căror cost va greva asupra producţiei; stabilirea normelor noi de reparaţii bazate pe periodicitatea şi preţul lor de cost; renunţarea la reparaţiile al căror cost depăşeşte 75% din preţul de cost al utilajului respectiv; renunţarea la sistemul de reparaţii al căror cost pentru durata de serviciu a utilajului depăşeşte 100% din valoarea utilajului. Se recomandă introducerea metodei de reparaţii pe subansamble, executate pe cît posibil la locul de muncă; interzicerea descompletării utilajelor cu ocazia predării lor în reparaţii.

622.23.05 : 622.33

Cibisov M. M.: **Mecanizarea exploatării cărbunelui în strate cu înclinare mare** (Mehanizaţiia vîemki uglea na krutopadaiuşcih plastah). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 11 (nov.), 30—32, 2 fig., 3 tabl.

Pentru mecanizarea unei exploatări de cărbune cu strate avînd grosimea de 0,4...1,8 m şi înclinarea de 68° s-a introdus fierăstrăul de cărbune cu cablu tip OVK—1, care lucrează într-un front de abataj de 110 m lungime. Folosirea fierăstrăului nu necesită prezenţa muncitorilor în abataje. Producţia de cărbune a crescut de circa trei ori.

De asemenea pentru strate de 1 m grosime, s-a introdus combina KKP—1, care a contribuit la creşterea productivităţii muncii de la 2,4 t pe om şi schimb la 5,1 tone. Într-un strat, unde pericolul de erupţii spontane a cărbunelui este foarte mare, s-a introdus susţinerea cu scuturi hidraulice ŞK—2 m, care au contribuit la o îmbunătăţire considerabilă a indicatorilor tehnici de exploatare.

622.253.3

Maishman D.: **Săparea puţurilor prin procedeul congelării terenului.** (Shaft sinking using the freezing process). In Iron Coal Trade Rev., Anglia, **179** (1959), nr. 4763 (30 oct.), 707—715, 6 fig.

In articol, se descriu metoda, utilajul şi felul în care decurg lucrările la săparea prin strate acvifere a două puţuri distanţate la circa 35 m, pe o adîncime de 915 m şi cu diametrul de 7,32 m. Zona congelată era de 200 m adîncime, începînd de la suprafaţă. In jurul fiecărui puţ, s-au forat 36 de găuri prin care s-a introdus soluţia refrigerentă, iar în centrul puţului s-a forat o gaură de control prin care s-a extras iniţial o cantitate de apă.

Se dau detalii asupra forării găurilor, luării probelor de apă, mersului congelării, aparaturii de control şi instalaţiei frigorigene.

622.273.217

Wegrzyk Z.: **Condiţii pentru folosirea optimă a conductelor de rambleiaj.** (Warunki optymalnego wykorzystania rureciagow podsadzkowych). In Przegl. Gorn., R. P. Polonă, **XV** (1959), nr. 9 (sept.), 430—442, 10 fig., 6 tabl., 4 ref. bibl.

Cantitatea de material de rambleiaj care poate fi transportată printr-o anumită conductă depinde de profilul interior, unghiul de înclinare, rezistenţa la coroziune a conductei, numărul de coturi, precum şi de alţi factori. Problema se examinează sub aspectul stabilirii condiţiilor optime pentru capacitatea de transport şi durata de folosire a tronsoanelor de conducte. Se expun consideraţii teoretice şi practice însoţite de calcule pentru determinarea parametrilor tehnici respectivi.

622.281.7

***: **Susţinere de tip nou pentru asigurarea frontului de lucru. Perfecţionări în bulonarea stratelor.** (New ripping face support. Development of the „Dowty" strata bolt). In Iron Coal Trades Rev., Anglia, **179** (1959), nr. 4762 (23 oct.), 657—658, 2 fig.

In strate instabile, susţinerea frontului de lucru prezintă importanţă deosebită pentru securitatea muncii. Se descrie un tip nou de consolidare frontală, cu buloane şi traverse, care realizează securitatea frontului. Într-o secţiune de galerie de circa 9 m, se utilizează două traverse, fiecare aplicată frontal prin două buloane. Acestea din urmă sînt de un tip special şi au către extremitate o garnitură de cauciuc, expandabilă prin manevra unui tub ce îmbracă bulonul. Expandarea garniturii provoacă fixarea bulonului în gaura de mină. Printr-o manevră inversă, se poate degaja şi extrage bulonul, spre a se relua avansarea.

622.284.52

Paramonov V. şi Şpilberg I.: **Stîlp cu două pene putînd fi scos de sub sarcină de la distanţă.** (Dvuhklinovaea stoika s distanţionnoi razgruzkoi), In Master Uglea, U.R.S.S., 8 (1959), nr. 11 (nov.), 1 fig.

Stîlpul metalic de tipul M—53 D cu două pene este prevăzut cu un dispozitiv cu cablu, care permite scoaterea de sub sarcină a stîlpului de către un minier ce se află la distanţa necesară de la stîlp pentru ca securitatea muncii să fie asigurată. Lungimea stîlpului M—53 D poate varia între limitele de 1 086...2 700 mm, iar greutatea — 56...69 kg, putînd suporta sarcini pînă la 14 tone. Experimentarea industrială a stîlpului M—53 D a dat rezultate pozitive.

622.284.5

Permeakov P. N.: **Experienţa creării şi introducerii susţinerii mobile mecanizate pentru abataje în minele sovnarhozului din Tula.** (Opît sozdaniea i vnedreniea mehanizirovannîh peredvijnîh krepei dlea ocistnîh zaboev na şahtah Tulskogo sovnarhoza). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 11 (nov.), 5—13, 7 fig., 5 tabl.

Susţinerea cu scuturi „Mosbass" este destinată pentru roci friabile cungătoare sau necungătoare cu afluenţă slabă de ape. Ea poate fi folosită în strate de 1,6...2,5 m sau 2,3...3,2 m grosime, înălţimea minimă fiind de 1,5 m; pasul de deplasare a susţinerii este de 0,8...1 m, iar presiunea lichidului în sistemul hidraulic este de 200 atm; greutatea susţinerii pentru un front de abataj de 50 m este de 140 t. Se descrie compunerea, construcţia şi modul de funcţionare a subansamblurilor susţinerii. Se constată că această susţinere mecanizată asigură armarea şi dirijarea acoperişului, mutarea transportorului şi încărcarea mecanizată parţială (în proporţie de 35%) a cărbunelui împuşcat pe transportor în strate cu înclinare pînă la 10°, şi cu lungimile frontului de abataj pînă la 100 m. Faţă de susţinerea cu lemn, productivitatea muncii în abatajele susţinute cu „Mosbass" este cu 38,5% mai mare, iar preţul de cost al cărbunelui este mai redus cu circa 30%.

622.282.5

Erofeev L. M. şi Ciurşin B. N.: **Aplicarea susţinerii cu tubinguri de tip uşor pentru lucrările miniere capitale.** (Primenenie oblegcennoi tiubingovoi krepi dlea kapitalnîh gornîh vîrabotok). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.), 44—45, 2 fig., 2 tabl.

Datorită folosirii susţinerii cu tubinguri de tip uşor prefabricate din beton armat pentru armarea galeriilor principale, productivitatea muncii la susţinerea faţă de aceea de beton monolit a crescut aproape de patru ori. Se arată forma pieselor componente ale tubingului şi se descrie modul de montare a acestora cu ajutorul dispozitivului auxiliar VT-1. In minele din Kuzbass se vor arma cu tubinguri uşoare circa 1 200 m de galerii principale de transport cu linia dublă.

622.27

Dorstewitz G. şi Fritzsche C. H.: **Clasificarea şi denumirea metodelor de exploatare.** (Zur Einteilung und Bezeichnung der Abbauverfahren). In Erzmetall, R. F. Germană, **XII** (1959), nr. 9 (sept.), 429—436, 8 fig., 1 tabl., 2 ref. bibl.

Pentru a se introduce o unitate în clasificarea şi denumirea metodelor de exploatare, se propune un nou sistem de clasificare, bazat pe două categorii de criterii. In prima categorie sînt cuprinse cele cinci moduri posibile de a se exploata zăcămîntul şi anume: în front lung, în felii sau fîşii, în stîlpi, în camere şi în blocuri. In a doua categorie intră cele trei posibilităţi de a se trata acoperişul zăcămîntului şi anume: cu lăsarea pe loc de porţiuni din zăcămînt care să susţină zăcămîntul, cu rambleiere şi cu scurgere. Orice metodă de exploatare aplicată în prezent poate fi astfel definită, denumită şi cuprinsă în această clasificare, ţinîndu-se seama de caracteristicile ei esenţiale.

622.52.001.57

Buldei V. R.: **Calculul asecării prealabile a cîmpurilor miniere cu ajutorul modelelor electrice.** (Rascet predvaritelnogo osuşeniea şahtnîh polei s pomoşciu elektriceskih modelei). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.), 14—16, 4 fig.

Se descriu construcţia şi metoda de folosire a instalaţiei de laborator pentru studiul asecării cîmpurilor de mină prin reducerea nivelului hidrostatic. Instalaţia se compune dintr-un electro-integrator EGDA—6/58 şi un model al sectorului de asecare, confecţionat din hîrtie conducătoare de curent electric, pe care se montează modelele instalaţiilor de asecare. Metoda propusă se bazează pe analogia existentă între mişcarea

curentului de apă în mediu poros şi aceea a curentului electric în mediul conducător de electricitate. Metoda de calcul al asecării propusă este simplă şi precisă.

622.67

Bär S.: **Privire generală asupra stadiului actual al transportului pe puţuri de extracţie, cu referire specială la mineritul metalifer.** (Überblick über den gegenwärtigen Stand der Schachtförderung unter besonderer Berücksichtigung des Erzbergbaus). In Erzmetall, R. F. Germană, **XII** (1959), **nr.** 10 (oct.), 487—496, 24 fig.

Examinînd progresele realizate la utilajele pentru transportul pe puţurile de extracţie se fac unele constatări. Transportul cu colivii permite să se transporte cu aceeaşi instalaţie şi personalul minei, materialele şi sterilul, iar minereul separat, pe sorturi. In schimb dimensionarea vagonetelor este condiţionată de profilul puţului, pe cînd la transportul cu schipuri se pot folosi un număr mic de vagonete mari. De asemenea dispozitivele electrohidraulice, perfecţionate, favorizează automatizarea transportului. Transportul cu contragreutate pe un singur compartiment, cu tobă motrice, combinat cu folosirea mai multor cabluri, oferă noi soluţii pentru transportul pe puţ. Folosirea cît mai completă a profilului puţurilor şi deformările acestora datorită presiunii au condus la perfecţionarea atît a ghidajelor rigide — în special acelea cu role — cît şi a ghidajelor prin cabluri. La cablurile de extracţie se remarcă tendinţa de a se folosi sîrmă cu rezistenţe mai mari (pînă la 220 kg/m²). Progrese asemănătoare au fost făcute şi la organele de înfăşurare şi în special la turnurile de extracţie a căror construcţie a fost mult simplificată.

622.765.061

Kolar V., Sindelar V. şi Machovic V.: **Influenţa aerării celulelor de flotaţie asupra flotaţiei.** (Einfluss der Belüftung der Flotationszellen auf die Flotation). In Bergakad., R. D. Germană, **11** (1959), nr. **11** (nov.), 651—656, 8 fig., 4 tabl., 2 ref. bibl.

In baza unor încercări efectuate în laborator, s-a ajuns la concluzia că faţă de actuala metodă de flotare a piritei şi cu reactivii folosiţi în prezent, o aerare a celulelor de flotaţie de 400...600 l/m²/minut dă rezultate optime. O îmbunătăţire a acestor rezultate se poate obţine printr-o măcinare mai fină a minereului brut. Dacă se adaugă sulfat de cupru şi dextrină, se obţin rezultate mai bune şi se poate reduce aerarea celulelor pînă la 400 l/m²/minut, iar consumul de colectori şi spumanţi se reduce, astfel că cheltuielile de flotaţie nu se măresc. De asemenea spuma este mai afînată şi concentratul obţinut se îngroaşă mai bine. O măcinare mai grosieră a minereului nu are în acest caz o influenţă dăunătoare aşa de mare ca la flotarea fără sulfat de cupru. Din încercările efectuate s-a mai constatat că în cazul unei bune aerări a celulelor, timpul de flotare scade, iar productivitatea creşte; se consideră că în acest caz şi consumul de reactivi — în special de spumanţi — poate să fie micşorat.

622.765.06—33

Emelianov D. S. şi Nazarenko V. M.: **Influenţa densităţii şi temperaturii tulburelii asupra vitezei de flotaţie a cărbunelui.** (Vlieanie plotnosti i temperaturî pulpî na skorost flotaţii uglea). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 11 (nov.), 9—10, 3 fig., 3 ref. bibl.

Pentru mărirea productivităţii maşinilor de flotaţie a cărbunelui s-au executat o serie de încercări în laborator, variindu-se densitatea şi temperatura tulburelii. Din analiza rezultatelor acestor încercări, se constată că prin încălzirea tulburelii la temperatura de 27...28°C timpul necesar pentru flotaţie se reduce cu 30%, ceea ce se explică printr-o mai bună solubilitate şi dispersare a reactivilor. De asemenea s-a constatat că creşterea densităţii tulburelii accelerează procesul de flotaţie.

Tulbureala cu conţinut de 25...30% material solid prezintă o densitate optimă la care corespunde viteza maximă de flotaţie.

622.763—33 : 620.179.152

Dijkstra H. şi Sieswerda B. S.: **Aparat pentru determinarea continuă a conţinutului de cenuşă în cărbune.** („Cendrex", apparatus for continuous determination of the ash content of coal). In Colliery Engng., Anglia, **XXXVI** (1959), nr. 428 (oct.), 430—434, 10 fig., 2 ref. bibl.

Noul aparat prezentat permite măsurarea continuă a conţinutului de cenuşă în cărbune cu ajutorul razelor X, în decursul spălării cărbunelui.

Funcţionarea aparatului se bazează pe absorbţia razelor X în cărbunele cu diferite procentaje şi compoziţii de cenuşă. Se utilizează raze X cu lungimea de undă de 1,74 Angstrom, deoarece la această lungime de undă, fierul ce s-ar afla în cenuşă nu influenţează valoarea coeficientului de absorbţie mai mult ca Al, Mg, Na etc.

Aparatul „Cendrex" cuprinde o balanţă automată, care transmite în fiecare minut o cantitate dată de cărbune, la dispozitivul de măsurare cu raze X a coeficientului de absorbţie a cenuşii.

622.762.5—333

Mnuhin G. D.: **Micşorarea pierderilor de cărbune în cursul preparării.** (Sokratiţ poteri uglea pri obogaşcenii). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct.), 29—31, 5 tabl.

Pentru a se micşora pierderile de cărbune în cursul preparării în maşini de zeţaj, s-a procedat la modernizarea maşinilor de zeţaj existente prin instalarea acţionării mecanice de tip nou şi a unui regulator pneumo-hidraulic pentru evacuarea sterilului şi a cărbunelui spălat; micşorarea numărului pulsaţiilor pe minut de la 96 la 32. In felul acesta pierderile de cărbune în steril au scăzut de 5...7 ori. Totodată consumul de apă a scăzut de două ori, iar debitul maşinii a crescut de la 10 t/m² la 16...18 t/m².

662.83.053.2

Zvenigorodskii G. Z. şi Kolomeiţev V. S.: **Brichetarea măruntului de antracit cu adaos de bitum de petrol ca liant.** (Briketirovanie antraţitovîh stîbov s prisadkoi neftebitumov). In Ugol, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 12 (dec.), 36—40, 4 fig., 10 tabl.

Urmărind înlocuirea gudroanelor folosite ca liant pentru brichetarea cărbunelui s-a procedat la încercarea brichetării măruntului de antracit cu adaos de bitum de petrol ca liant. Atît încercările de laborator, cît şi cele industriale au confirmat posibilitatea brichetării măruntului de antracit cu 5% umiditate cu ajutorul preselor de joasă presiune, folosind ca liant circa 7% bitum, încălzit la temperatura de 160...180°C. Brichetele obţinute au rezistenţă mecanică satisfăcătoare, iar încercările de ardere în sobă au dovedit că aceasta este mai economică decît arderea antracitului sortat.

622.82 : 622.33

Clarke W.: **Aprinderea spontană a stratului de cărbune şi stăvilirea focului** (Spontaneous heating at Roslin Colliery Sealing of a fire). In Iron Coal Trades Rev., Anglia, **179** (1959), nr. 4760 (9 oct.), 519—527, 8 fig.

Procedeul în general utilizat pentru combaterea aprinderilor spontane de cărbune în strat este izolarea sectorului incendiat. In cazul descris, focul a luat naştere într-un strat foarte înclinat, în apropierea a două puţuri de extracţie şi s-au făcut lucrări pentru izolarea puţurilor. S-au produs aprinderi spontane în decursul cîtorva ani. Primele focuri au fost izolate prin ziduri, apoi s-a procedat la susţinerea etanşă a galeriilor ce străbăteau zona periculoasă şi s-au făcut injectări cu ciment.

În anul 1953, s-a recurs la injectări de azot în strat — concomitent cu injecțiile de ciment. În cele din urmă, s-a construit un baraj din nisip și beton în jurul puțurilor.

622.233.3.057.8

Volînin N. F.: **Ciocanul de abataj MOM—10 cu dispozitiv de stropire** (Otboinîi molotok s oroșeniem MOM—10), In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct.), 2 fig., 1 tabl.

Pentru combaterea prafului rezultat din tăierea cărbunelui s-a realizat un nou ciocan de abataj MOM—10, dotat cu un dispozitiv simplu de amestecare a apei cu aerul comprimat, pulverizînd apa în spațiul din jurul piconului. Principiul de funcționare al ciocanului nu se deosebește de cel al unui ciocan de abataj obișnuit. Acest ciocan este destinat tăierii cărbunilor de tărie medie și mare din strate foarte înclinate. De asemenea poate fi folosit și la exploatarea minereurilor care produc praf nociv. Ciocanul este alimentat cu apă de la o conductă magistrală. Dispozitivul de pulverizare a apei se pune în funcție după necesitate, prin apăsarea unui buton. Prin utilizarea acestui ciocan se realizează o reducere a cantității de praf din aerul din abataj de 5...8 ori, la un consum de 20...30 litri apă per tona de cărbune, prin aceasta cărbunele umezindu-se numai cu 1%.

622.476.4 : 621.327.43—213.44

Certopolohov L.: **Lămpi fluorescente alimentate prin inducție.** (Indukționnîe luminișstentnîe svetilniki), In Master Uglea, 8 (1959), nr. 11 (nov.), 9, 4 fig.

Recent au fost construite și încercate cu succes lămpile fluorescente antigrizutoase IVS-3 și IVS-15, alimentate prin inducție. În acest scop este folosit drept bobinaj primar al transformatorului un cablu cauciucat cu un singur conductor trecut prin axa bobinajului secundar tubular. Cablul induce în bobinajul secundar forța electromotoare necesară funcționării în regim normal, a lămpii fluorescente. Un dispozitiv automat asigură, în cazul spargerii lămpii, întreruperea curentului în bobinajul secundar al transformatorului. Lămpile se montează în abataj la distanțe de 3...4 m una de alta. În abatajele prevăzute cu lămpi fluorescente s-a constatat creșterea productivității muncii și scăderea numărului de accidente.

622.235.411 : 614.8

Rosinskii N. L., Ialovaia N. D. și Penkin P. I.: **Capse electrice antigrizutoase.** (Elektrodetonatorî bazopasnîe po vzrîvu metana), In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct.), 30—31, 2 fig.

Pentru asigurarea securității lucrărilor de împușcare se folosesc pe lîngă explozivii antigrizutoși și capse electrice de siguranță. În urma cercetărilor în ceea ce privește influența materialului și a grosimii învelișului capselor asupra aprinderii amestecului de metan-aer s-a stabilit că prin mărirea grosimii învelișului la 0,45...0,50 mm la capsele de cupru, se reduce pericolul aprinderii amestecului menționat. Pentru a se evita folosirea cuprului se recomandă confecționarea capselor din oțel cu grosimea de 0,5 mm, care prezintă calități apropiate cu cele ale cuprului și asigură o amorsare normală și în același timp antigrizutoasă a materialului exploziv.

622.235.432 : 622.33

Moiseenko P. M.: **Experiența aplicării împușcării cu microîntîrziere la o mină periculoasă din punct de vedere al metanului și prafului.** (Opît primeneniia korotkozamedlennogo vzrîvannia na șahte opasnoi po gazu i pîli). In Ugol, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 10 (oct.), 24, 1 fig., 1 tabl.

Pentru a se accelera ritmul de săpare a galeriilor în steril și cărbune s-a renunțat la împușcarea găurilor de mină în reprize multiple cu ajutorul amorselor electrice instantanee, procedîndu-se la împușcarea în patru reprize cu ajutorul amorselor instantanee și cu întîrziere scurtă. Se arată schema de așezare a găurilor de mină și se descrie metoda de împușcare. Ordinea împușcării este astfel aleasă, încît primele să explodeze încărcăturile în steril, iar apoi cele în cărbune.

Se creează astfel un nor de praf inert de steril, care exclude posibilitatea exploziei amestecului de praf de cărbune și aer. Totodată pierderile de cărbune prin amestecarea cu steril se reduc de la 40% la 10%.

622.814

Pafomov V. N.: **Despre creșterea duratei de serviciu a perdelelor de șist.** (Ob uvelicenii sroka slujbî slanțevîh zaslonov), In Ugol, U.R.S.S., 34 (1959), nr. 11 (nov.), 44.

Praful de șist, folosit pentru alcătuirea perdelelor de șist în minele ce prezintă pericol de explozie a prafului de cărbune, este higroscopic și trebuie schimbat destul de des și anume atunci cînd, prin răsturnarea raftului nu se produce norul de praf de șist. Pentru a se împiedica umezirea prafului de șist se folosește siliconul dimetildiclorsilan, care se depune cu ajutorul pulverizatorului într-un strat foarte subțire (0,1 mm) pe suprafața prafului de șist așezat pe raft. Prin hidroliză se formează o crustă de substanță impermeabilă, care împiedică umezirea prafului de șist. În același timp se produce o cantitate neînsemnată de acid clorhidric în starea gazoasă, care nu compromite condițiile de securitate a muncii.

622.343 : 622.817.2

Akulov F. I. și Poiarkov P. G.: **Prevenirea exploziilor de praf de sulfuri în minele de cupru.** (Predotvratit vzrîvî sulfidnoi pîli na mednîh rudnikah), In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct.), 11—13, 2 fig.

Pentru preîntîmpinarea exploziilor cauzate de praful de sulfuri de cupru, la minele de minereu de cupru din Ural, în urma studiilor efectuate s-au preconizat o serie de măsuri tehnico-organizatorice. Astfel înainte de împușcare este necesară spălarea pereților camerii de praful depus cu un dispozitiv de stropire. De asemenea în scopul umectării prafului aflat în stare de suspensie precum și pentru stingerea eventualelor scîntei provocate de împușcare, se pulverizează ceață de apă pe toată suprafața. Totodată se folosesc metode de împușcare care nu permit ieșirea în atmosferă a flăcării exploziei de împușcare.

622.41.001.1

Kirk R.: **Aerajul secundar în mine și influența lui asupra condiționării atmosferei.** (Auxiliary ventilation in mines). Influence on atmospheric conditions). In Iron Coal Trades Rev., Anglia, 179 (1959), nr. 4765 (13 nov.), 825—834, 5 fig., 3 ref. bibl.

La proiectarea rețelei de aeraj secundar, trebuie de avut în vedere o serie de factori. Astfel, se examinează în articol sistemul de aeraj prin aspirație și cel prin refulare, în funcție de caracteristicile locale ale frontului de lucru, indicîndu-se modul de înlăturare a concentrării metanului. Se analizează factorii care influențează condițiile atmosferice din mină, în funcție de sistemul de aeraj adoptat. Autorul indică o metodă pentru calculul temperaturii produse de degajările de căldură din roci și se determină transferul de căldură asupra aerului din conductele de aeraj. Apoi, sînt prezentate condițiile alegerii ventilatoarelor și avantajele economice ale sistemului de aeraj mixt.

622.414 : 331.0

Meyer M.: **Pierderile de aeraj ca factor care înrăutăţeşte circulaţia aerului în minele metalifere.** (Wetterverluste als erachwerender Faktor der Wetterführung im Gangerzbergbau). In Bergbautechn., R. D. Germană, **9** (1959), nr. 11 (nov.), 598—604, 11 fig., 1 ref. bibl.

În minele exploatate de multă vreme şi cu cîmpuri foarte întinse se pot produce pierderi de aer indirecte, prin scurtcircuitarea circuitelor de aer proaspăt cu cele de aer uzat. Se examinează în mod practic, pe bază de exemplificări, diferite cazuri de pierderi de aer, indicîndu-se mijloacele prin care acestea pot fi combătute (uşile de aeraj, izolarea lucrărilor vechi prin baraje, etanşarea puţurilor şi vetrelor de galerii etc.). Prin analizarea pierderilor la diferitele metode de aeraj folosite — aeraj aspirant, refulant şi combinat — se ajunge la concluzia că cel mai indicat pentru minele metalifere este aerajul refulant (ventilatorul la suprafaţă).

622.445

Szentmártonyi T.: **Alegerea ventilatoarelor de mină pentru condiţii de exploatare variabile.** (Bányaszellőztotök kiválasztása változó üzemi -követelmények esetében). In Bány. Lapok, R. P. Ungară, **92** (1959), nr. 10 (oct.), 664—666, 7 fig., 1 tabl., 3 ref. bibl.

Pentru alegerea tipului de ventilator necesar aerajului unei mine se dau indicaţii de calcul, precum şi curbele caracteristice în funcţie de condiţiile tehnico-miniere.

Sînt indicate de asemenea amănunte pentru alegerea tipului de ventilator în două cazuri concrete: radial şi axial. Se calculează debitul şi presiunea statică necesară la începutul dezvoltării minei, în procente din caracteristicile finale, de unde rezultă condiţiile impuse reglajului. Un criteriu important în alegere este menţinerea cît mai constantă a randamentului energetic al aerajului.

622.445

Dulin V. S. şi Raşkin I. A.: **Tipurile raţionale de ventilatoare pentru aerajul principal al minelor.** (Raţionalnîe tipî ventileatorov dlea glavnogo proveterivaniea şaht). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept.), 47—50, 1 fig., 2 tabl.

Pentru asigurarea aerajului minelor adînci, al căror număr creşte din ce în ce mai mult, în urma studiilor şi cercetărilor executate, s-a stabilit că la depresiuni pînă la 250 mm c. a. se vor folosi ventilatoarele axiale, iar la depresiuni de peste 250 mm c. a. ventilatoarele centrifugale. Pentru ventilatoarele axiale viteza periferică nu va depăşi 80 m/s. Se indică seria ventilatoarelor de tip nou cu diverse debite şi depresiuni, care vor înlocui ventilatoarele de tip vechi, avînd un randament static cu 10...13% mai mare. O atenţie specială a fost dată posibilităţilor de reglaj economic al debitului ventilatoarelor în timpul funcţionării, măririi rezistenţei discurilor alergătoare şi adaptării amortizoarelor de zgomot cu plăci.

622.257.9

Slobodkin D. S.: **Fixarea nisipurilor acvifere prin electrotopire pe conturul lucrării miniere.** (Zakreplenîe plîvunov elektroplavleniem po konturu vîrabotki). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 11 (nov), 14—14, 4 fig., 2 tabl.

Pentru traversarea stratelor de nisipuri acvifere (borchişuri) în cursul săpării puţurilor s-a încercat cu succes metoda de topire electrică a nisipului. Metoda constă în introducerea în stratul de borchiş — pe toată suprafaţa puţului — a unor bare de încălzire confecţionate din grafit şi trecerea prin aceste bare a curentului electric de 50 V, 2 500 A. După 8...10 minute temperatura încălzitorului ajunge la 1 800...2 500°C. Nisipul înconjurător pierde apa prin evaporare, după care se topeşte şi formează pe periferia puţului o cămaşă impermeabilă, înăuntrul căreia lucrările de săpare pot decurge în securitate. Se descrie instalaţia experimentală industrială, care a fost încercată cu succes pentru săparea în borchiş a unei porţiuni de 4,5 m şi 10 m de puţ cu diametrul de 4,5 m. Consumul de energie electrică a fost de circa 6 000 kWh pentru 1 m de puţ săpat, grosimea stratului de nisip topit fiind de 60...65 cm. Costul săpării prin topire electrică este de circa 3 ori mai redus decît acela al săpării prin congelare.

622.69 : 625.927

Kastner J.: **Metode de verificare pentru controlul cablului purtător la funicularele de transport al materialelor.** (Prüfverfahren zur Tragseiluntersuchung bei Materialseilbahnen). In Montan-Rdsch., Austria, **7** (1959), nr. 8 (aug.), 158—165, 12 fig., 1 tabl., 6 ref. bibl.

Pe porţiunile de cablu purtător din zona unde acesta se sprijină pe stîlpi, verificarea trebuie făcută prin examinare directă. În acest scop, s-au introdus aparate optice care permit examinarea (observatorul aflîndu-se jos pe sol) precum şi metode bazate pe luarea amprentelor firelor exterioare ale cablurilor cu ajutorul unei folii de aluminiu. De asemenea se pot obţine indicaţii prin interpretarea datelor referitoare la numărul de schimbări de sarcină suportate de cablu într-o perioadă dată, a celor referitoare la modificarea răsucirii lor, a semnelor de coroziune exterioară şi a modificărilor diametrului cablului datorită coroziunii şi roaderii din interiorul acestuia. Se arată modul cum aceste date pot fi interpretate şi valorificate just cu ajutorul unor formule şi tabele controlate şi în mod experimental.

622.234.82 : 621.879.34

Muzghin S. S. şi Artamovski O. I.: **Excavatorul cu lopata telescopică pentru lucrări în subteran).** (Ekskavator s teleskopiceskoi lopatoi dlea podzemnîh rabot) In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959) , nr. 11, (nov.), 54—56, 3 fig.

Folosirea excavatoarelor cu lopata dreaptă în subteran nu este eficace din cauză că prin mişcarea circulară a cupei nu se poate asigura complet încărcarea rocilor de pe culcuş. În U.R.S.S. s-a construit şi a fost încercat cu succes excavatorul E—504 prevăzut cu lopata telescopică. Acţionînd telescopul braţului care are o cursă de 1 800 mm, se obţine pătrunderea paralelă cu solul a cupei de 0,75 m^3 în roca depusă pe culcuş.

622.235

Cormick R. F. şi Partington E. J.: **Tehnica împuşcării în mine. Aplicaţiile unor perfecţionări recente.** In Iron Steel Trades Rev., Anglia, **179** (1959), nr. 4 764 (6 nov.), 765—772, 5 fig., 10 tabl., 7 ref. bibl.

În articol se dau detalii asupra progreselor din ultimii cinci ani în materie de explozivi, detonatori, mijloace de dare a focului şi metode de împuşcare. S-a extins utilizarea explozivilor de tip gelatină, cu viteze de detonare de 2 500 la 3 000 m/s. De asemenea, se recomandă unii explozivi de siguranţă, formaţi dintr-un amestec de nitroglicerină şi nitrat de amoniu. S-au experimentat tipuri noi de fitile cu miez de pentaeritritol tetranitrat şi cu înveliş de siguranţă contra presiunilor hidrostatice mari. De asemenea s-au experimentat capse cu întîrziere de la zero la 300 milisecunde, capse pentru explodări sub presiuni hidrostatice ridicate, capse electrice, explozoare pentru 12 sau 50 de capse, cabluri cu doi conductori etc. Se descrie în continuare metoda de împuşcare pulsatorie.

622.235.432

Kandel E. A., Kondratiev L. I. şi Borodin N. R.: **Folosirea amorselor electrice cu întîrzieri de milisecundă.** In Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 11 (nov.), 27—28.

La săparea unui puţ de 390 m adîncime s-a aplicat împuşcarea cu amorse electrice cu întîrziere de 25, 50 şi 75 milisecunde. În felul acesta numărul rateurilor s-a redus complet; coeficientul de folosire al găurii de mină a crescut cu 30%; s-a redus consumul specific de exploziv cu 50% şi s-a micşorat cu 10% timpul necesar pentru aerajul frontului de lucru. Eficacitatea lucrărilor de perforare-împuşcare a contribuit astfel la accelerarea ritmului de săpare, care a atins 27 m de puţ săpat şi armat pe lună.

621.1 : 526.913

Vlacek J.: **Ridicarea topografică a camerelor cu ajutorul teletopului.** In Rudy, R. P. Cehoslovacă, 7 (1959), nr. 11 (nov.), 369—374, 11 fig., 5 tabl., 5 ref. bibl.

Pentru ridicarea topografică a camerelor se foloseşte teodolitul teletop. Acesta, datorită telemetrului cu care este echipat, permite chiar cu un număr redus de vize (pînă la 30 m), să se execute ridicarea cu o eroare relativă de 1 : 1 000. Pentru ridicarea punctelor inaccesibile din cameră se recomandă vizarea la un semnal alb, lat de 1...3 cm, pe fond negru, proiectat pe peretele camerei de un diaproiector cu o luminozitate optică de 1 : 2, dotat cu o lampă de 12 V/35 W, lampă alimentată de la o sursă de curent locală de 24 V. Pentru prevenirea anomaliilor magnetice este necesară înlocuirea busolei excentrice a teletopului cu un cerc orizontal. De asemenea pentru măsurarea exactă a unghiurilor verticale este raţională completarea cercului vertical cu un vernier.

622.26 : 622.235.1

Huber G. B.: **Săparea galeriilor cu ajutorul găurilor de mină dispuse circular.** In Engng. Min. J., S.U.A., 160 (1959), nr. 7 (iul.), 78—81, 10 fig., 14 ref. bibl.

Pentru săparea economică şi rapidă a galeriilor, sînt căutate continuu pentru anumite categorii de roci, cele mai bune combinaţii dintre tipul şi cantitatea de exploziv, precum şi dimensiunea şi orientarea găurilor de mină. În legătură cu aceasta, se examinează variantele de aplicare ale metodei de săpare cu şapte găuri de mină, dintre care şase dispuse circular şi a şaptea central. S-a experimentat în gresie şi granite, determinîndu-se cele mai bune condiţii de lucru. Gaura de mină centrală se explodează cu o întîrziere de 50 milisecunde şi efectul ei este aruncarea rocii dislocate la circa 8 m de la frontul de lucru. Excavaţia totală produsă este tronconică, cu circa 1,8 mø la baza mare şi 0,6 mø la baza mică.

622.268.1 : 622.526

Tilessen R.: **Tehnica şi organizarea săpării unei galerii de colectare a apei la o hidrocentrală din Alpi.** In Schlägel u. Eisen, R. F. Germană, 1959, nr. 9 (sept.), 512—518, 5 fig., 2 tabl., 5 ref. bibl.

La săparea unei galerii pentru colectarea apelor, în lungime de 3 087 m, transportul materialului excavat se face cu vagoane basculante de 3 000 l capacitate (ecartament 600 mm), în trenuri de cîte 13 vagoane, trase de locomotive puternice (70 CP) cu acumulatori. Se folosesc maşini de încărcat prin lopătare, cu o rază de acţiune de 3,6 m, prevăzute cu bandă de transport, precum şi perforatoare de 23 kg cu spălare cu apă, aşezate pe suporţi şi pe platforme de împuşcare, mobile, înalte de 2 m (tavanul la 4,25 m). Adîncimea unui atac este în medie de 1,55 m. Se realizează înaintări de 12 m/zi la un consum de 55 kg explozibil/atac (2,3 kg/m³ rocă). Accentul se pune pe o strictă organizare ciclică a operaţiilor de săpare. Cu toată structura nefavorabilă a rocii — gnaiss cu mică — care se forează mai greu decît granitul, se obţin productivităţi medii de 53 cm înaintare/om şi schimb de 10 ore şi 0,815 m³ rocă excavată/om şi oră.

622.261 : 622.23.05

Kogan K. B.: **Mecanisme şi utilaje pentru săparea rapidă a lucrărilor de pregătire.** In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.), 22—24, 4 fig.

Pentru săparea rapidă a lucrărilor de pregătire, pot fi folosite cu succes în strate de cărbune de 0,75... 1,2 m grosime combinele KN-2. Dacă săparea se execută în cărbune şi steril, frontul de lucru în cărbune depăşeşte pe cel în steril cu 15... 18 m. Transportul cărbunelui se execută cu ajutorul transportorului cu raclete, iar încărcarea sterilului cu maşini de încărcat pneumatice sau electrice — PPM-4 sau EPM-1. Pentru mecanizarea lucrărilor de perforare se recomandă sondeza SB, care poate fi fixată cu ajutorul unui manipulator puternic pe şasiul maşinii de încărcat EPM-1. Găurile de sondă de 400...500 mm diametru pot fi perforate în cărbuni la adîncime de 2,5 m cu viteza de 1 m/min. Foreuza SB poate fi de asemenea folosită pentru forajul găurilor de degazare cu diameru de 300 mm la adîncime de 15...20 m.

622.261

Streltov E. V.: **Săparea rapidă a lucrărilor de pregătire în minele trustului „Krasnoarmeiskşahstroi".** In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 8 (aug.), 6—9, 3 fig.

Pentru accelerarea deschiderii minelor noi trustul a trecut la organizarea ciclică cu brigăzi complexe pentru săparea lucrărilor de pregătire. În felul acesta s-a ajuns la săparea a 300...330 m de galerii pe lună.

Analizîndu-se munca brigăzilor complexe se constată că succesul acestora a fost dobîndit în urma mecanizării deservirii transportoarelor, transportului de materiale şi încărcării sterilului. Se recomandă pregătirea cîmpurilor miniere pe panouri exploatate în retragere, cu galerii direcţionale înzestrate cu transportoare cu bandă, ceea ce asigură un ritm de săpare de 200... 350 m pe lună. Galeriile de aeraj, săpate pe înclinare vor fi înzestrate cu transportoare şenpuitoare; în felul acesta ritmul actual de săpare de 80...120 m poate fi mărit la 200... 350 m pe lună.

622.278.6

Sarapun E. şi Wöhlbier R.: **Gazificarea subterană a cărbunilor după metoda electrică.** In Bergbauwissenschaften, R. F. Germană, 6 (1959), nr. 20 (oct.), 479—492, 18 fig., 2 tabl., 283 ref. bibl.

În încercările semiindustriale s-a reuşit să se stabilească un curent electric între doi electrozi aşezaţi într-un strat de cărbune, la o distanţă de 50 m între aceştia. Rezistivitatea electrică a cărbunilor descrescînd odată cu ridicarea temperaturii, iar fluxul de curent fiind amplificat, s-a produs o cocsificare a cărbunilor, care devin poroşi şi fisuraţi. În canalele formate s-a putut introduce sub presiune, aer, abur sau oxigen. La introducerea aerului s-a produs un gaz de generator cu o putere calorică de 800....1 000 kcal/m³, care poate fi utilizat apoi numai în centrale termice. Prin introducerea de abur se produce gaz sărac de apă, iar prin introducerea de oxigen gaz de sinteză. Procedeul este destinat în special punerii în valoare a zăcămintelor cu strate subţiri şi cu conţinut mare de cenuşă, cu excluderea lucrărilor miniere de exploatare.

622.34

Spengler R. şi Walther G.: **Dezvoltarea minerităului metalifer din R. D. Germană, după anul 1949.** In Bergbautechn., R. D. Germană, 9 (1959), nr. 10 (oct.), 546—549, 4 fig.

Din anul 1949 producţia de minereu brut cu metale colorate a crescut în R. D. Germană cu 460%. Cantitatea cea mai importantă de

astfel de minereu se extrage din minele de şisturi cuprifere, în care s-a introdus o mecanizare înaintată, mai ales în abataje. Se foloseşte metoda de exploatare în abataje cu frontul în linie dreaptă, în care minereul şi sterilul se împuşcă separat şi se transportă cu screpere. În paralel se utilizează şi abatajele curbe, în care minereul şi sterilul se transportă pe benzi metalice, articulate şi pe transportoare cu o singură şină. Pentru minereurile de fier silicioase, s-a pus la punct o nouă metodă de topire în cuptorul siderurgic de tip scund de la Calbe, primul cuptor de acest gen din lume.

622.233.3—85

Suskov G. I.: **Perforatorul cufundat cu percuţie rapidă şi tampon pneumatic.** In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 74—75, 1 fig.

Se descrie construcţia şi modul de funcţionare a perforatorului cufundat M 2 500 cu percuţie rapidă şi amortizor pneumatic, care permite forajul găurilor de sondă de 100... 110 mm diametru. Energia cinetică a percutorului în cursa de întoarcere se foloseşte pentru acumularea în amortizorul pneumatic a energiei cu presiunea finală mare, care se consumă în cursa directă a percutorului. În felul acesta se obţine creşterea frecvenţei loviturilor de la 1 920 la 2 450 pe minut.

Comparînd rezultatele obţinute cu perforatorul de tip vechi M 1 900 cu cele obţinute cu perforatorul M 1 900 se constată că viteza de perforare la acesta din urmă este de 1,4 ori mai mare.

622.233.055

Soleanikov B. C., Muraviev E. A., Isupov V. F., ş.a.: **Mărirea rezistenţei şi organizarea producţiei de tije de perforator.** In Gornîi J., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 41—47, 6 fig. 3 tabl., 3 ref. bibl.

Din analiza comportării în exploatare a tijelor pentru perforatoare de mină reiese că acele confecţionate după tehnologia obişnuită au o rezistenţă slabă la uzură. Se recomandă aplicarea regimului optim de tratament termic, ceea ce are ca efect dublarea rezistenţei la uzură. Întrebuinţarea oţelurilor speciale duce la creşterea rezistenţei la uzură de 3...4 ori. Se recomandă de asemenea mărirea razei racordului între tijă şi inelul opritor. Prelucrarea materialului prin rulare pe role măreşte rezistenţa acestuia la uzură de 2,5 ori. Folosindu-se tije confecţionate din oţel special şi aplicîndu-se recomandările de mai sus, consumul de oţel a scăzut de trei ori.

622.33 : 622.232.75

Tiscenko N. A. şi Zameatnin I. S.: **Tăierea cărbunelui cu ajutorul unui plug rapid.** In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 9 (sept.), 16—19, 3 fig., 3 tabl.

Recent a fost încercat un plug rapid de tipul „Westfalia-Lünen", montat pe un transportor şerpuitor cu raclete cu două lanţuri. Încercările au fost făcute într-un abataj frontal de 140 m lungime, stratul de cărbune avînd grosimea de 0,85...1,05 m şi înclinarea de 8...10°. Susţinerea în abataj a fost asigurată cu ajutorul stîlpilor hidraulici GS-2 şi al grinzilor articulate SV-1 de 1 m lungime. Dirijarea acoperişului s-a făcut prin surpare completă cu stive metalice OKU-150. Deplasarea transportorului se asigură cu ajutorul cricurilor pneumatice aşezate la distanţa de 6 m unul de altul. Se descrie organizarea lucrărilor şi schema tehnologică a abatajului înzestrat cu plugul rapid, arătîndu-se realizările şi greutăţile întîmpinate. Producţia medie realizată pe schimb a fost de 265 tone.

622.23.05

Sorokin E. A.: **Pentru mecanizarea complexă a lucrărilor miniere.** In Bezopasnost truda v promsti, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 11 (nov.), 5—7, 3 fig.

Pentru mecanizarea complexă a lucrărilor miniere au fost introduse următoarele utilaje de tip nou: căruciorul KBM pentru perforatoarele pneumatice de găuri de mină în frontul de lucru la înaintări; căruciorul cu 12 perforatoare pneumatice tip PPS pentru perforarea găurilor de mină la săparea puţurilor; maşina de forat suitori tip BAV-1, care permite forajul suitoarelor de 90 m lungime (cu diametrul de 1 000 mm şi cu viteza de 3 m pe schimb), aparat acţionat cu aer comprimat pentru încărcarea cu exploziv a găurilor de sondă cu diametrul de 80... 100 mm şi adîncimea de 40 m; combina ABK, care execută toate operaţiile de montaj ale susţinerii cu buloane ancorate; gura de evacuare a cărbunelui din suitori, prevăzută cu un vibrator şi închizător pneumatic, aparatul KT-1 pentru torcretarea pereţilor galeriilor cu mortar de ciment.

622.33 : 338.002.14

Algasov V. S. şi Liciko I. B.: **Rezervele interne în serviciul septenalului.** In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct.), 7—10, 1 fig., 1 tabl.

Avînd în vedere sarcinile de producţie mărite în cursul septenalului, se trec în revistă principalele măsuri tehnico-organizatorice, care au fost luate în minele trustului Voroşilovugol pentru creşterea producţiei şi a productivităţii muncii. Trecerea la lucru în trei schimburi de cîte 7 ore fiecare, din care două productive şi al treilea — pentru pregătiri şi reparaţii; introducerea generalizată a graficului ciclic; micşorarea numărului de abataje frontale şi creşterea sarcinii de producţie cu 37,6% pe fiecare abataj rămas în exploatare; montarea instalaţiilor de degazare pentru evacuarea metanului din strate grizutoase precum şi a indicatoarelor de metan, care întrerup alimentarea cu energie electrică atunci cînd conţinutul de metan în atmosfera minei depăşeşte 1%. Se arată de asemenea rezervele existente în prezent pentru creşterea generală a indicilor tehnico-economici ai producţiei.

— o —

I. P. 2, c. 1166

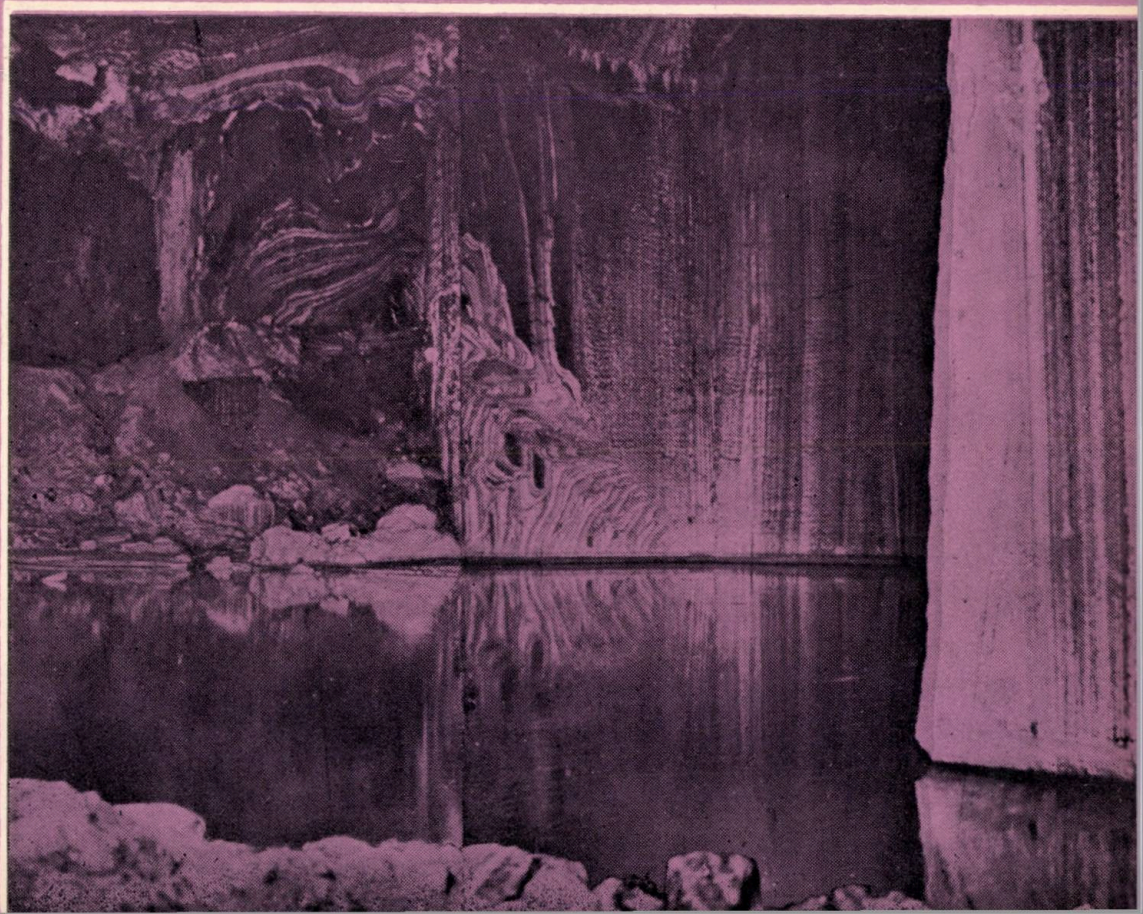
„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția : București. Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon : 13.07.30 și 14.45.95. Administrația și Casieria : Calea Victoriei nr. 120, Raionul I. V. Stalin. — Abonamente se primesc la sediile filialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament : Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE", ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi : lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri : Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

Lei 5 ex.

E 1482

KAT

Revista MINELOR



V. MINELOR
VOLUMUL 11
IUNIE

6

PAG. 141—288

1960

ASIT

BUCUREŞTI

Iunie
1960
Anul XI
Nr. 6

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

ANGHELACHE T.: *Spre continua dezvoltare a industriei miniere* . . . . 243—246

LUCA AL. M.: *Criterii pentru determinarea stocului normativ de minereu remanent, la metoda de exploatare cu înmagazinare* . . . . . 247—252

KEPȘA Z.: *Căile de îmbunătățire ale metodologiei actuale de proiectare* . . 253—255

BOGADAN GH.: *Relațiile dintre presiune și conținutul de gaze în zăcămintele de cărbune* . . . . . 256—261

DONIN FR.: *Unele rezultate privind creșterea productivității muncii la exploatarea minieră Petrila—Valea Jiului* . . . . . 262—265

PAKI E.: *Metodo expeditivă de determinare a gradului de șistificare a lucrărilor miniere periculoase din punct de vedere al prafului de cărbune* 265—266

GRIGORE I., SUPERCEANU C. și MAIERU O.: *Noi iviri de minereuri de fier în Carpații meridionali* . . . . . 267—271

HOEPFNER V.: *Sondeuza pneumatică pentru executarea de găuri cu diametral de 35—50 mm la operațiuni întreprinse din subteran* . . . . . 272—277

BUBULAC A.: *Noi contribuții la studiul poligonației fără vize de orientare* 278—281

DOCUMENTARE

Clișeul de pe copertă: Salina Ocna Mureș.

E 1433

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 6 — IUNIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Ангелаке Т.: **К дальнейшему развитию горной промышленности РНР.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 243—246

Лука А. Мариус: **Критерий определения нормативного запаса остаточной руды при разработке магазинным способом.** В статье анализируется ряд расчетов допускающих определение минимального необходимого запаса руды в подземной выработке, причем проверяются также расчетные уравнения предложенные другими авторами. Предлагаемый метод расчета дает возможность применить определенные критерии планового управления разработки, что ведет к дальнейшему снижению запасов остаточной руды, улучшению условий разработки и технико-экономических показателей.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 247—252

Кепша З.: **Методология проектирования и пути его усовершенствования.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 253—255

Богдан Г.: **Соотношение между давлением и газосодержанием в угольных месторождениях.** В одной из предшествующих работ (Ревиста минелор 1/1959/ был уточнен ряд математических соотношений между основными параметрами угольного месторождения и количеством выделяемого газа. Настоящая работа является дальнейшим шагом вперед в области изучения газовыделений, причем определяется соотношение между последними и давлением газов в месторождении.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 256—261

Донин Ф.: **Достижения горного предприятия Петрила — Долина Жиу в области повышения производительности труда.** Анализируются динамика производительности труда за период 1938—1959 гг., различные подземные работы и положительное влияние внедрения малой механизации, новаторских предложений и пр. на производительность труда. В статье представлен обширный графический материал, таблицы и рисунки в связи с усовершенствованиями способствовавшими повышению производительности труда.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 262—265

Раки Эрнест: **Метод-экспресс определения степени осланцевания горных выработок, опасных по угольной пыли.** Для быстрого определения содержания воспламеняющихся веществ на рабочем месте, автор предлагает колориметрическое сравнение отобранного образца пыли с заранее эталонированным образцом.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 265—266

Григоре И., Суперчану К., Майеру О.: **Новые проявления железной руды в Западных Карпатах.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 267—271

Хепфнер В.: **Пневматический буровой станок для проходки скважин диаметром 35—50 мм при подземных работах.** Представлена техническая характеристика установки, ее конструкция и работа. Назначение машины — проведение разведочных работ и удаление газа в подземных условиях.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 272—277

Бубулак Артаксеркс.: **Новые данные в связи с изучением полигонирования без ориентировочных реперов.** Рассматривается часто встречаемый случай, в котором ни одна из триангуляционных точек на которых основано полигонирование, не может быть установлена (случай крупных промышленных и надземных шахтных сооружений, триангуляционные точки которых представлены установленными на дымовых трубах громоотводами или шахтными стволами).
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 278—281

ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

Anghelache T.: **Towards the continuous development of the mining industry in the Rumanian People's Republic.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 243—246

Luca Al. Marius: **Criteria for determining the normative stock of remanent ore in the shrinkage stopes mining method.** The author analyzes a series of calculi allowing to determine the minimum necessary stock of underground stored ore, verifying at this opportunity also the calculation relationships proposed by other authors. The computing method proposed in this paper permits to apply a certain line in conducting the mode of planning the mining work in such a manner that the continuous trend of reducing the remanent stock of ore, of improving the working conditions and its technical-economic indices should be continually envisaged.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 247—252

Kepşa Z.: **The designing methodology and the ways of improving it.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 253—255

Bogdan Gh.: **Relationships between pressure and gas contents in coal deposits.** In a previous study (published in our review issue 1/1959) a series of mathematical relationships were established between the main parameters of a coal deposit and the quantity of gas emanations. The present paper constitutes a further step in establishing the relations between these emanations and the gas pressure in the deposit.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 256—261

Donin Fr.: **Some results regarding the increase of labour productivity at the mining enterprise Petrila — Jiu Valley.** The author analyzes: the dynamics of labour productivity in the period 1938—1959, several underground operations and the favourable influence exerted by the small mechanization, innovations a.s.o. on labour productivity. The paper comprises also diagrams, tables and sketches connected to the improvements that have contributed to the rise of labour productivity.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 262—265

Paki Ernest: **An expeditious method of determining the dust sprinkling degree of the mining works which are dangerous from the standpoint of the coal dust.** For the rapid determining, at the place of work, of the content of substances in combustibles, the author proposes the calorimetric comparison of the collected dust sample with a standard sample previously kept ready.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 265—266

Grigore I., Superceanu C. and Maieru O.: **New iron-ore deposits in the Southern Carpathians.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 267—271

Höpfner V.: **The pneumatic coring outfit for carrying boring holes with a diameter of 35—50 mm at operations made underground.** The technical characteristics of the plant, the mode of execution and operation of this great complexity machine, designed to carry out, in our extractive industry, underground exploration and gas removal operations, are dealt with.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 272—277

Bubulac A.: **New contributions to the polygonation without orientation sights.** The frequently encountered case, whereat no one of the triangulation points, on which the polygonation is based, is stationable (the case of the big industrial and mining overground structures, in which the triangulation points are lightning discharges on chimneys or on extractive coal-pits) is outlined.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 278—281

DOCUMENTATION

INHALT

Anghelache T.: **Auf dem Wege der stetigen Entwicklung der Montanindustrie in der Rumänischen Volksrepublik.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 243—246

Luca Al. Marius: **Kriterien für die Bestimmung des Normativlagers an Rückstanderz im Abbauverfahren als Speicherbau.** Der Verfasser analysiert eine Reihe von Rechnungen, die die Bestimmung des nötigen Mindestbestands an unterirdisch gelagertes Erz gestatten sollen, indem er zugleich auch die von anderen Verfassern vorgeschlagenen Rechenmethoden auf ihre Richtigkeit überprüft. Die hier vorgeschlagene Rechenmethode gestattet, eine bestimmte Richtlinie in der Art der Leitung der Abbauplanung anzuwenden, welche auf die stetige Verringerung des Lagers an remanentes Erz und auf die Verbesserung der Betriebsbedinungen und der technisch-ökonomischen Betriebskennziffern abzielt.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 247—252

Kepşa Z.: **Die Projektierungsmethodik und die Wege zu ihrer Verbesserung.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 253—255

Bogdan Gh.: **Die Beziehungen zwischen Druck und Gasgehalt in den Kohlenlagerstätten.** In einem vorherigen Aufsatz (erschienen im Heft 1/1959 der Zeitschrift Revista Minelor) wurde eine Reihe von mathematischen Beziehungen zwischen den hauptsächlichen Parametern einer Kohlenlagerstätte und das Quantum der Gasausströmungen festgelegt. Die vorliegende Arbeit stellt einen weiteren Schritt dar in der Forschung der Gasemanationen, indem die Beziehungen zwischen diesen Emanationen und dem Druck der Gase in der Lagerstätte festgelegt werden.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 256—261

Donin Fr.: **Einige Ergebnisse nach der Einführung der Massnahmen für die Steigerung der Arbeitsproduktivität am Kohlenbergwerk Petrila — Valea Jiului.** Man behndelt die Dynamik der Arbeitsproduktivität bei verschiedenen unterirdischen Arbeiten in dem Zeitraume von 1938 bis 1959 und den positiven Einfluss der Einführung der Kleinmechanisierung, der Neuerungen u.s.w. auf die Arbeitsleistung. Der Aufsatz enthält zahlreiche graphische Darstellungen, Tafeln und Abbildungen die die ergriffenen Massnahmen für die Steigerung der Arbeitsproduktivität in den Gruben des Kohlenwerkes Petrila besser erläutern.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 262—265

Paki E.: **Ein Schnellverfahren für die Bestimmung des Bestaubungsgrades von staubgefährdeten Grubenbauen.** Für die schnelle Bestimmung des Gehaltes an brennbaren Bestandteilen am Arbeitsort, schlägt der Verfasser das kolorimetrische Vergleichen der abgezogenen Staubprobe mit einer schon vorbereiteten Eichprobe vor.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 265—266

Grigore I., Superceanu C. und Maieru O.: **Neue Eisenerzvorkommen in den Südkarpathen.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 267—271

Höpfner V.: **Eine Druckluftbohranlage für die Herstellung unter Tage der Bohrlöcher von 35—50 mm Durchmesser.** Man gibt die technischen Angaben der Anlage und man beschreibt den Aufbau und die Arbeitsweise dieser komplexen Maschine, die für die Durchführung von Schürf- und Entgasungsarbeiten in unseren Gruben bestimmt wird.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 272—277

Bubulac A.: **Neue Beiträge zu der Studie der Polygonierung ohne Orientierungszielen.** Man betrachtet den häufig getroffenen Fall in dem keiner der Triangulierungspunkte der Polygonierung stationär ist (der Fall der grossen industriellen und bergmännischen Bauwerke zu Tage, wo die Triangulierungspunkte Blitzableiter oder Förderschächte sind)
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 278—281

DOKUMENTATION

SOMMAIRE

Anghelache T.: **Vers le continuel développement de l'industrie minière de la République Populaire Roumaine.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 243—246

Luca Al. Marius: **Critériums pour la détermination du stock normatif du minerai remanent à l'application de la méthode d'exploitation avec magasinage du minerai.** L'auteur analyse une série de calculs qui puisse permettre la détermination du stock de minerai minimum nécessaire, emmagasiné en souterrain, tout en vérifiant à cette occasion les relations de calcul proposées par d'autres auteurs. La méthode de calcul proposée dans cet article permet l'application d'une certaine ligne pour diriger le mode de planification de l'exploitation, de manière à assurer la tendance continue de réduire le stock du minerai rémanent, d'améliorer les conditions d'exploitation et les indicateurs techniques-économiques de celle-ci.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 247—252

Kepşa Z.: **La méthodologie de la projection et les possibilités de son amélioration.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 253—255

Bogdan Gh.: **Les relations entre la pression et la teneur en gaz dans les gisements de charbon.** Dans une étude antérieure (publiée dans la Revista Minelor no. 1/1959) a été établie une série de relations mathématiques entre les principaux paramètres d'un gisement de charbons et le quantum des émanations de gaz. Le présent travail marque un pas en avant dans l'étude des émanations de gaz, en déterminant les rapports entre celles-ci et la pression des gaz dans le gisement.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 256—261

Donin Fr.: **Quelques résultats sur l'accroissement de la productivité du travail au charbonnage de Petrila — Valea Jiului.** L'auteur analyse la dynamique de la productivité du travail dans l'intervalle de 1938 à 1959 pour différents travaux dans la mine et l'influence positive de l'introduction de la petite mécanisation des innovations etc. sur la productivité du travail. On expose de nombreux graphiques, tableaux et croquis sur les perfectionnements qui ont contribué à l'augmentation de la productivité.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 262—265

Paki E.: **Une méthode rapide pour la détermination du grade de schistification des travaux miniers exposés au poussier.** Pour la détermination rapide au lieu de travail du contenu en matières combustibles du poussier, l'auteur propose la comparaison colorimétrique de l'échantillon de poussière recueilli avec un échantillon étalonné d'avance.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 265—266

Grigore I., Superceanu C. et Maieru O.: **Apparition de nouveaux gisements de fer dans les Carpathes Méridionales.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 267—271

Höpfner V.: **La sondeuse pneumatique pour la perforation des trous de 35—50 mm dans les travaux souterrains.** On expose les caractéristiques techniques de l'installation, la construction et le fonctionnement de cette machine de grande complexité à la destination de notre industrie extractive pour des travaux d'exploration et de dégazage effectués dans les mines.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 272—277

Bubulac A.: **Des nouvelles contributions à l'étude des levés par polygones sans visées d'orientation.** L'auteur analyse le cas fréquemment rencontré où aucun des points de triangulation n'est stationnaire (le cas des grandes constructions industrielles ou minières de surface où les points de triangulation sont des paratonnerres sur les cheminées ou les chevalets de puits de mine).
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 6, p. 278—281

DOCUMENTATION

Spre continua dezvoltare a industriei miniere

Ing. **Toma Anghelache**
Adjunct al ministrului

Cu un puternic entuziasm au primit oamenii muncii de pe întreg cuprinsul patriei noastre obiectivele proiectului de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 și pentru programul economic de perspectivă — program măreț de muncă și de luptă al partidului și al întregului popor.

Acest document de importanță istorică oglindește victoriile strălucite repurtate în perioada care s-a scurs de la cel de al II-lea Congres al P.M.R. de întregul popor muncitor în frunte cu clasa muncitoare sub conducerea înțeleaptă a partidului.

Prin traducerea în viață a planurilor economice, sub conducerea partidului și guvernului, ca o înaltă expresie a forței creatoare a poporului, programul de dezvoltare a economiei naționale pe perioada 1956—1960 a fost realizat și în numeroase ramuri chiar depășit.

În anul 1960, producția globală va fi cu 65% mai mare față de cea a anului 1955 și de cinci ori mai mare decît cea realizată în anul 1938.

O deosebită dezvoltare au luat ramurile hotărîtoare ale economiei, precum : siderurgia, construcția de mașini, chimia, industria minieră etc. Productivitatea muncii va înregistra în 1960 o creștere de 48% față de 1955. Sarcina trasată ca în 1960 sectorul socialist din agricultură să devină preponderent ca suprafață și ca producție-marfă a fost realizată încă de la sfîrșitul anului 1959.

Întărirea continuă a economiei naționale își găsește expresia și în faptul că venitul național va fi în 1960 de circa 1,4 ori mai mare decît în anul 1955 și de aproximativ 2,7 ori mai mare decît în 1938.

An de an au crescut veniturile bănești ale salariaților de toate categoriile. Sarcina cu privire la creșterea salariului real cu 30% în 1960 față de 1955, trasată de Congresul al II-lea al partidului, a fost îndeplinită și depășită, realizîndu-se încă în 1959 o creștere de 33%.

Cheltuielile social-culturale ale statului cresc de la 6,8 miliarde lei în 1955, la 13,4 miliarde lei în 1960, din care pentru învățămînt și cultură 4,3 miliarde lei, iar pentru ocrotirea sănătății și prevederi sociale 4 miliarde lei.

La obținerea acestor succese de seamă pe frontul construcției socialiste, un rol deosebit de important îl are puternicul sprijin economic, tehnic și științific pe care ni-l acordă Uniunea Sovietică, relațiile de colaborare și ajutor reciproc statornicite între țările lagărului socialist.

Proiectul de Directive al celui de al III-lea Congres al partidului, deschide perspective luminoase în dezvoltarea tuturor ramurilor economiei naționale.

Sarcina fundamentală a planului economic pe perioada de șase ani, 1960—1965, este dezvoltarea bazei tehnico-materiale a socialismului, creșterea rapidă a forțelor de producție în vederea desăvîrșirii construcției socialiste în Republica Populară Romînă.

Valoarea producției globale industriale va fi în anul 1965 de aproximativ 2,1 ori mai mare decît în anul 1959, corespunzînd cu un ritm mediu anual de creștere de circa 13%. Producția industriei mijloacelor de producție (grupa A) va crește în 1965 de circa 2,2 ori față de 1959, iar producția industriei bunurilor de consum (grupa B) va crește de circa 2 ori.

La toate produsele industriale se prevăd creşteri importante, atingîndu-se nivele ridicate de producţie. Astfel, se va produce în anul 1965, faţă de anul 1959, de 2,7 ori mai multă energie electrică, de 1,4—1,6 ori mai mult cărbune extras, cu 7% mai mult ţiţei extras, de 2,3 ori mai mult oţel, de 2,3 ori mai multe tractoare, de peste 16 ori mai multe mase plastice şi răşini sintetice, de 2,9 ori mai multă hîrtie, de 3,1 ori mai multă mobilă, de 1,9 ori mai multe ţesături, de 2,5 ori mai multă carne etc.

Aşa cum se arată în proiectul de Directive planul de şase ani va constitui prima etapă a programului de perspectivă al dezvoltării economiei naţionale pînă în anul 1975 a cărui schiţă s-a întocmit pe baza studiilor efectuate în ultimii doi ani. Acest program ne permite să desluşim jaloanele principale ale drumului pe care îl vom parcurge către obiectivul urmărit : desăvîrşirea construcţiei socialiste şi trecerea treptată la construirea comunismului.

Una din ramurile cheie ale economiei naţionale o constituie industria minieră cu numeroasele ei subramuri, factor de primă importanţă în aprovizionarea industriei grele cu materia primă şi combustibilul necesar.

Aşa cum se arată în proiectul de Directive în anul 1965 se va extrage cu aproximativ 4 500 000 t mai mult cărbune şi cu circa 2 900 000 t mai mult minereu de fier decît în anul 1959.

Principala sarcină care revine industriei cărbunelui este de a asigura baza de materii prime necesară pentru fabricarea cocsului şi completarea surselor de energie primară. Pentru aceasta, se vor dezvolta la maximum capacităţile de producţie ale minelor existente, care au posibilităţi să producă în condiţii bune şi se vor pune în exploatare noi mine în bazinele care asigură o eficienţă economică mai ridicată a investiţiilor.

În vederea asigurării bazei de materii prime pentru fabricarea în ţară a cocsului metalurgic, urmează să se intensifice lucrările geologice pentru sporirea rezervelor la cărbunii de calitate superioară, să se delimiteze cîmpuri miniere pentru construcţii de noi mine, în principalele bazine carbonifere, astfel încît să se realizeze o extracţie de cel puţin 6 milioane tone în 1965, faţă de 4,1 milioane tone în 1959.

O atenţie deosebită se va acorda creării condiţiilor tehnice necesare pentru satisfacerea nevoilor producţiei. Astfel, în scopul îmbunătăţirii calităţii cărbunelui se va pune în funcţiune, pînă în anul 1965, o nouă instalaţie de preparare în Valea Jiului, cu o capacitate de peste 3 milioane tone/an, din care 1 milion tone în 1963, construită pe baza unei tehnologii moderne.

Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. subliniază, de asemenea, necesitatea efectuării de cercetări privind posibilităţile de înnobilare şi valorificare completă a lignitului prin deshidratare, brichetare, gazeificare sub presiune, precum şi alte metode înaintate, care să asigure utilizarea cea mai economică a acestui combustibil. Se preconizează ca mai mult de jumătate din producţia de lignit să fie consumată în centrale termoelectrice, amplasate în apropierea bazinelor carbonifere. În acelaşi timp consumul specific de lemn de mină se va reduce de la 53 m^3 pe mia de tone cărbune extras în 1959, la cel mult 35 m^3 în 1965, prin extinderea abatajelor frontale cu armare metalică.

Dezvoltarea extracţiei şi îmbogăţirii minereurilor de fier va constitui de asemenea o sarcină de seamă ; prin sporirea capacităţii minelor existente şi prin deschiderea de noi mine, producţia de minereu de fier va ajunge în 1965 la circa 4 milioane tone. În vederea reducerii preţului de cost al minereului se va urmări, în deosebi, exploatarea zăcămintelor în carieră.

Sarcini importante revin, de asemenea, minerilor din sectorul metalelor neferoase. Producţia acestora va trebui să crească într-un asemenea ritm încît să se satisfacă necesităţile interne de plumb, zinc, aluminiu şi, în cea mai mare măsură, de cupru.

Extracţia de minereuri va creşte, pînă în 1965, la 1,7—1,9 milioane tone minereuri complexe şi 2—2,3 milioane tone minereuri cuprifere, prin dezvoltarea minelor existente care dispun de rezerve şi prin deschiderea de mine noi. Sarcini deosebit de importante revin şi sectorului aurifer care în 1965 va extrage un tonaj de minereu mult sporit faţă de 1959. Totodată, pe baza rezervelor de bauxită se prevede construcţia unui mare combinat de aluminiu cu o capacitate de circa 50 000 tone anual, care va intra în producţie în anul 1965.

Un sprijin preţios va primi industria minieră din partea uzinelor de utilaj minier din Satu Mare, Baia Mare şi din Oraşul Petru Groza, care vor produce maşini de extracţie, maşini de încărcat, celule de flotaţie, locomotive de mină, instalaţii pentru prepararea şi înnobilarea minereurilor etc.

Creşterea substanţială a capacităţii de producţie în industria minieră este strîns legată de dezvolta-

rea cercetărilor geologice în vederea sporirii și folosirii la maximum a resurselor de substanțe minerale utile, pentru acoperirea în cea mai mare măsură a nevoilor producției din resurse proprii. În felul acesta se vor pune în evidență rezervele de minereuri de fier și minereuri neferoase, de cărbuni cocsificabili și energetici.

În perioada 1960—1965 se prevede un volum de lucrări de cercetări geologice cu 65—70% mai mare decît în cei șase ani anteriori. Lucrările geologice vor fi orientate, în deosebi, spre creșterea rezervelor de cărbuni de calitate superioară. Rezervele de lignit, cu deosebire cele din Oltenia, vor fi explorate în vederea transformării lor în rezerve industriale pe măsura cerințelor de dezvoltare a economiei naționale.

Așa cum se subliniază în proiectul de Directive problema centrală a activității geologice în perioada 1960—1965 este punerea în evidență a unor rezerve cît mai mari de minereu de fier. La zăcămintele în exploatare din Poiana Ruscă și Banat se vor executa lucrări importante pentru mărirea rezervelor. În același timp vor fi cercetate în detaliu zonele de perspectivă din masivul Poiana Ruscă, Dobrogea (Palazu Mare), Carpații Meridionali și Orientali etc. Se vor continua de asemenea lucrările pentru punerea în evidență a minereurilor cu conținut mai redus de fier, care prezintă condiții favorabile de zăcămînt și preparare, pentru a fi valorificate economic.

Se vor executa în continuare prospecțiuni și explorări în Carpații Orientali, Maramureș, Țara Oașului, Baia Mare, masivul Poiana Ruscă, Banatul de vest, Dobrogea, pentru stabilirea de noi rezerve de minereuri neferoase.

O amploare deosebită vor lua lucrările de prospecțiuni și explorare în vederea detectării de noi zăcăminte de minereuri aurifere, atît în zonele vechi, cît și în altele noi.

În vederea unei precizări cît mai corespunzătoare a structurilor geologice, a măririi eficienței economice și a reducerii cheltuielilor de exploatare, se vor intensifica lucrările de prospecțiuni geofizice, în special cele seismice, gravimetrice și magnetometrice. În același timp se vor perfecționa metodele de lucru în prospecțiuni, prin extinderea metodelor radiometrice și geochimice, dotîndu-se unitățile geofizice cu aparatura modernă necesară. La explorările pentru cărbuni și minereuri se va intensifica forajul de explorare din subteran.

★

Pentru asigurarea creșterii substanțiale a nivelului producției în toate ramurile economiei naționale se prevede pentru perioada 1960—1965 un volum de investiții de 170—180 miliarde lei. Orientarea generală a investițiilor are în vedere mărirea ritmului producției socialiste și creșterea rapidă a venitului național în scopul ridicării continue a nivelului de trai al oamenilor muncii.

Factorul hotărîtor al victoriei orînduirii socialiste — creșterea susținută a productivității muncii — va atinge în următorii șase ani un nivel socotit pe salariat cu 60—65% mai mare față de anul 1959. În aceeași perioadă, prețul de cost în industria republicană se va reduce cu 15—16%.

Planul economic pe anii 1960—1965 va urmări concentrarea principalelor eforturi în direcția industrializării socialiste, dezvoltarea cu prioritate a industriei grele cu pivotul ei industria constructoare de mașini, care să asigure creșterea ritmică a tuturor ramurilor economiei naționale.

În vederea atingerii acestor obiective atenția fiecărui colectiv din industria minieră va trebui îndreptată spre utilizarea cît mai eficientă a capacităților de producție prin introducerea și extinderea metodelor noi, prin buna organizare a locurilor de muncă, valorificarea resurselor interne, folosirea rațională a materialelor, surselor de energie etc.

Grija față de aplicarea celor mai corespunzătoare măsuri de protecție a muncii va forma de asemenea o preocupare permanentă în toate subramurile industriei miniere, introducîndu-se atît măsuri de ordin general, cît și propuneri izvorîte din rîndul colectivelor de mineri.

Vor trebui, de asemenea, luate măsuri eficiente pentru îmbunătățirea calității lucrului și reducerea prețului de cost în toate fazele procesului de producție. Aducerea la îndeplinire cu conștiinciozitate a tuturor acestor obiective va duce la îmbunătățirea activității economice a exploatărilor miniere, la obținerea de beneficii tot mai mari peste plan.

Capitolul al doilea al proiectului de Directive se referă la liniile directoare ale programului de dezvoltare în perspectivă a economiei naționale. Se precizează, cu acest prilej, că planul de șase ani constituie o primă etapă a programului de perspectivă a economiei naționale pînă în anul 1975, a cărui schiță s-a întocmit pe baza studiilor efectuate în ultimii doi ani. Este subliniat cu tărie faptul că: „Programul de dezvoltare a economiei naționale în perspectivă va fi orientat în direcția creșterii intense și multilaterale a forțelor de producție, în vederea desăvîrșirii construcției socialiste și trecerii treptate la construirea comunismului".

Pe baza studiilor efectuate în toate ramurile economiei naționale rezultă posibilitatea creșterii producției industriale în următorii 15 ani de peste șase ori față de anul 1959. Producția va putea să ajungă astfel în anul 1975 la un nivel de peste 26 de ori mai mare decît în 1938.

Victoriile obținute pînă în prezent în țara noastră pe tărîmul construcției pașnice, precum și mărețul program de dezvoltare în următorii ani a economiei naționale sînt rezultatul traducerii consecvente în viață a învățăturii marxist-leniniste, a muncii avîntate a întregului popor, liber și stăpîn pe propria-i soartă.

Îmbinînd capacitatea creatoare a oamenilor muncii din toate sectoarele de activitate cu experiența anilor de construcție socialistă, partidul nostru pune în fața maselor sarcini care corespund progresului istoric al omenirii și avîntului general al lagărului socialist, în frunte cu Uniunea Sovietică.

Oamenii muncii din industria minieră, alături de întregul popor muncitor, întîmpină cu avînt cel de al III-lea Congres al partidului dezbătînd larg proiectul de Directive. Întrecerea socialistă care a cuprins toate exploatările miniere de pe întreg cuprinsul țării a dat la iveală noi capacități de producție, noi rezerve interne a căror folosire a dus la sporirea producției în sectoarele respective.

Traducerea în viață a Directivelor va trebui să constituie o sarcină de frunte a tuturor unităților de producție din industria minieră. Traducînd cu consecvență în viață marele program de dezvoltare a economiei naționale din țara noastră vom aduce un aport de seamă în lupta popoarelor pentru pace și socialism.

Conf. dr. ing. **Marius Al. Luca**

Criterii pentru determinarea stocului normativ de minereu remanent, la metoda de exploatare cu înmagazinare

CZ.622.276.001.24

Metoda de exploatare cu înmagazinarea minereului, care prezintă o serie de avantaje tehnice şi economice faţă de alte metode utilizate, s-a extins în ultimii ani, mai ales în regiunea Baia Mare, acolo unde condiţiile de zăcământ au permis aceasta.

Această metodă prezintă avantajul unei productivităţi mari şi al unui preţ de cost redus şi dezavantajul înmagazinării în subteran a unei însemnate cantităţi de minereu, care măreşte normativul mijloacelor circulante ale întreprinderii.

În cele ce urmează ne propunem de a găsi o metodă de calcul, care să permită determinarea stocului minim necesar de minereu, înmagazinat în subteran, verificînd cu această ocazie şi relaţiile de calcul propuse de alţi autori.

În condiţiile normale de exploatare, cantitatea de minereu extrasă în fiecare schimb din mină, provenită din panourile exploatate cu această metodă, trebuie să rezulte parţial din panourile active şi parţial din cele în golire.

Vom nota cu :

q_1 — cantitatea de minereu totală, extrasă într-un schimb, din panourile active şi în golire exploatate prin metoda de înmagazinare în t/schimb;

q_2 — cantitatea de minereu extrasă într-un schimb ca surplus din panourile active, exploatate prin metoda cu înmagazinare, în t/schimb;

q_3 — cantitatea de minereu, rămasă într-un schimb, ca minereu înmagazinat, în panourile active, exploatate prin metoda cu înmagazinare, în t/schimb;

q_4 — cantitatea de minereu, tăiată într-un schimb în panourile active, exploatate prin metoda cu înmagazinare, în t/schimb;

q_5 — cantitatea de minereu, extrasă prin golire într-un schimb, din panoul sau panourile în golire, exploatate prin metoda cu înmagazinare, în t/schimb;

$v_1 v_2 \ldots v_5$ — volumul cantităţilor respective de minereu, în m³/schimb;

γ — greutatea specifică a minereului în t/m³;

l — lungimea medie activă a tuturor fronturilor de lucru din abataje, în m/schimb;

h — înălţimea medie a fîşiei tăiate în abataj, în m;

g — grosimea medie a filonului exploatat, în m

μ — coeficientul de înfoere a minereului;

τ — coeficientul de tasare a minereului, determinat ca raport între volumul de minereu tasat şi volumul lui iniţial;

L — lungimea medie a panoului în exploatare, în m;

H — înălţimea medie a etajului pe înclinarea filonului, în m;

n — numărul de panouri active, (în exploatare);

l_1 — lungimea medie activă a frontului de lucru, dintr-un panou, în m/schimb şi panou;

s — numărul de schimburi lucrătoare, necesare pentru tăierea minereului dintr-un panou, în schimburi;

s_1 — numărul de schimburi, care determină intrarea unui nou panou în exploatare, respectiv în care trebuie golit un panou.

Între aceşti parametri avem următoarele relaţii:

$$q_4 = q_2 + q_3 \left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right] \tag{1}$$

minereu tăiat într-un schimb şi

$$q_1 = q_2 + q_5 \left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right] \tag{2}$$

minereu extras într-un schimb.

Cantitatea totală de minereu q_4, tăiată într-un schimb în toate panourile active, este egală cu :

$$q_4 = \gamma l g h \left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right]. \tag{3}$$

Volumul pe care îl ocupă această cantitate de minereu, datorită înfoerii lui va fi egal cu

$$v_4 = \mu l g h \left[\frac{\text{m}^3}{\text{schimb}}\right]. \tag{4}$$

O parte din acest minereu va umple golul excavat, altă parte va fi evacuată din abataj.

Considerînd tasarea minereului, golul v_3 ce va trebui umplut cu minereu va fi :

$$v_3 = \frac{1}{\tau} l g h \left[\frac{\text{m}^3}{\text{schimb}}\right]. \tag{5}$$

Rezultă că se va evacua restul de minereu v_2 determinat din relaţia :

$$v_2 = v_4 - v_3 = \mu l g h - \frac{1}{\tau} l g h =$$

$$= \left(\mu - \frac{1}{\tau}\right) l g h \left[\frac{\text{m}^3}{\text{schimb}}\right]. \tag{6}$$

Cum greutatea specifică aparentă a minereului tăiat este :

$$\frac{\gamma}{\mu}$$

greutatea minereului evacuat va fi :

$$q_2 = \left(\mu - \frac{1}{\tau}\right) \frac{\gamma}{\mu} l g h =$$

$$= \left(1 - \frac{1}{\tau\mu}\right) \gamma l g h \left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right]. \tag{7}$$

Greutatea minereului, rămasă ca minereu înmagazinat în panourile active se deduce din relaţia :

$$q_3 = q_4 - q_2 = \gamma l g h - \left(1 - \frac{1}{\tau\mu}\right) \gamma l g h =$$

$$= \frac{1}{\tau\mu} \gamma l g h \left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right] \tag{8}$$

Pentru a determina numărul de panouri active din care să se extragă cantitatea de minereu q_2, este necesar să împărţim lungimea medie activă a tuturor fronturilor de lucru, l, prin lungimea medie activă l_1, a frontului de lucru dintr-un panou.

Numărul de panouri active, n, va fi egal cu :

$$n = \frac{1}{l_1} = \frac{q_2}{\left(1 - \frac{1}{\tau\mu}\right)\gamma l_1 g h} \cdot \qquad (9)$$

Durata extragerii complete a unui panou de dimensiuni LHg m^3 va fi determinată :

— de numărul de schimburi necesare pentru a extrage o fişie pe toată lungimea panoului :

$$\frac{L}{l_1}\ [\text{schimburi}] \qquad (10)$$

— şi de numărul de fişii în care se împarte pe înălţime, panoul :

$$\frac{H}{h} \qquad (11)$$

adică numărul total de schimburi lucrătoare necesare pentru a tăia în întregime minereul dintr-un panou este :

$$s = \frac{LH}{l_1 h}\ [\text{schimburi lucrătoare}]. \qquad (12)$$

Numărul de zile lucrătoare se va determina, după cum se lucrează într-unul sau în mai multe schimburi pe zi.

Pentru a menţine acelaşi ritm de exploatare, lucrînd concomitent în n panouri, înseamnă că la fiecare s_1 schimburi lucrătoare se termină de tăiat minereul dintr-un panou şi este necesar să se înceapă exploatarea unui nou panou.

$$s_1 = \frac{s}{n} = \frac{LH}{l_1 h}[\text{schimburi lucrătoare}]. \qquad (13)$$

În acelaşi număr de zile s_1 ar trebui golit minereul înmagazinat dintr-un panou a cărui cantitate Q_3 este de :

$$Q_3 = \frac{1}{\tau\mu}\gamma L g H[\text{t}]. \qquad (14)$$

Cantitatea q_5 extrasă prin golire într-un schimb din acest panou va fi determinată de relaţia :

$$q_5 = \frac{Q_3}{s_1} = \frac{1}{\tau\mu}\gamma l g h = q_3\left[\frac{\text{t}}{\text{schimb}}\right]. \qquad (15)$$

În această situaţie constatăm că prin menţinerea aceluiaşi ritm de exploatare, *stocul de minereu înmagazinat în cele n panouri trebuie să se menţină constant.*

În cazul unei creşteri a producţiei, ca şi în cazul unei scăderi a producţiei, care presupunem că se repartizează proporţional pe cele n panouri în exploatare, acest stoc înmagazinat va trebui să rămînă constant. Numai în cazul modificării numărului de panouri în exploatare, respectiv în golire sau în rezervă, acest stoc înmagazinat se modifică, crescînd sau scăzînd, proporţional cu numărul respectiv de panouri şi cu situaţia acestora.

Stocul minim de minereu remanent, va fi determinat de următoarea progresie aritmetică, reprezentînd suma cantităţilor înmagazinate succesiv în s_1 schimburi în cele n panouri aflate în exploatare:

$$S_m = \frac{q_3}{n}s_1 + 2\frac{q_3}{n}s_1 + \cdots (n-1)\frac{q_6}{n}s_1 + \\ + n\frac{q_3}{n}s_1. \qquad (16)$$

Primul termen al progresiei reprezintă cantitatea depozitată în primul panou q_3/n [t/schimb] în timp de s_1 schimburi, al doilea termen cantitatea depozitată în 2 s_1 schimburi, şi aşa mai departe, pînă la ultimul panou din care minereul a fost complet tăiat, panou care intră în golire.

Adunînd termenii acestei progresii aritmetice, determinăm *cantitatea minimă de minereu* necesară a se stoca, pentru amorsarea acestei metode de exploatare

$$S_m = \left(\frac{1+n}{2}\right) n \frac{q_3}{n} s_1 = \left(\frac{1+n}{2}\right) q_3 s_1[\text{t}] \qquad (17)$$

sau înlocuind avem :

$$S_m = \left(\frac{1+n}{2}\right)\frac{1}{\tau\mu}\gamma L g H = \frac{1+n}{2}Q_3 = \\ = \frac{1+\frac{l}{l_1}}{2}\ Q_3\ [\text{t}]. \qquad (18)$$

Constatăm deci că acest stoc depinde de *mărimea panoului* care determină cantitatea de minereu înmagazinată în el, şi de *numărul panourilor în exploatare.* Numărul panourilor în exploatare depinde de linia fronturilor active din subteran, respectiv de volumul producţiei, cu care creşte proporţional şi de lungimea activă a frontului de lucru dintr-un panou, cu care scade proporţional.

Pentru micşorarea numărului de panouri se impune accelerarea ritmului de extracţie a unei fişii, prin crearea simultană a mai multe fronturi de lucru, în trepte, pe fiecare panou.

Într-o exploatare de minereuri, în care se urmăreşte şi menţinerea unui conţinut pe cît posibil mai constant în decursul exploatării, datorită distribuţiei variate a conţinuturilor utile pe direcţie şi înclinare, este necesar să se cunoască conţinutul rezervelor fiecărui panou, astfel încît planificarea ordinei în care se efectuează exploatarea şi golirea panourilor, să asigure acest obiectiv.

De asemeni pentru asigurarea continuităţii exploatării este necesară o rezervă de panouri pregătite şi o rezervă de panouri în golire.

Ultimele două cauze pot justifica menţinerea unui număr mai mare de panouri în exploatare, decît cel strict necesar.

Considerăm, în condiţii normale de exploatare, ca justificată menţinerea a trei panouri în golire, astfel încît canitateă q_5 să se extragă într-un schimb din aceste trei panouri (simultan din toate trei panourile sau succesiv, etc.), în care caz re-

zerva stocului de minereu remanent se mărește față de cea calculată la :

$$S = \left(\frac{1+n}{2}\right) q_3 s_1 + q_3 s_1 = \left(\frac{3+n}{2}\right) q_3 s_1 =$$

$$= \frac{3+n}{2} Q_3 [t]. \qquad (19)$$

Cantitatea de minereu din cele două panouri suplimentare admise în golire, în momentul cînd primul panou este plin, este în al doilea de 2/3 Q_3 iar în ultimul de 1/3 Q_3, deci în total $Q_3 = q_3 s_1$.

Pentru un calcul ușor al stocului normal de minereu remanent pe care trebuie să-l aibă o exploatare, minereu ce provine din panourile exploatate cu metoda de exploatare cu înmagazinare, s-a construit nomograma relației :

$$S = \frac{3+n}{2} Q_3 \qquad (20)$$

care prin logaritmare se poate aduce la forma II canonică $f(x) + f(y)\, f(z) = 0$.

Vom avea :

$$\log S = \log \left(\frac{3+n}{2}\right) + \log Q_3 \qquad (21)$$

sau

$$\log \left(\frac{3+n}{2}\right) - \log S + \log Q_3 = 0 \qquad (22)$$

Pentru a putea efectua o nomogramă cu puncte aliniate, vom întocmi ecuația lui Soreau, scriind condiția de coliniaritate a punctelor :

$$F(x_1 y_1) \quad Q(x_2 y_2) \quad R(x_3 y_3) \qquad (23)$$

$$\begin{vmatrix} 0 & \log \frac{3+n}{2} & 1 \\ 1 & \frac{1}{2} \log S & 1 \\ 2 & \log Q_3 & 1 \end{vmatrix} = \log \frac{3+n}{2} - \log S + \log Q_3. \qquad (24)$$

Alegînd scările convenabile, s-a întocmit nomograma 1, cu scări aliniate.

Unindu-se printr-o dreaptă punctele care indică valorile lui n și Q_3, se determină pe scara lui S valoarea stocului normal.

Pentru a pune în evidență influența directă a lui l_1, care caracterizează intensitatea cu care se lucrează în fiecare panou, și de care depinde numărul de panouri aflate în exploatare, am întocmit o a doua nomogramă desfășurată, pornind de la relația :

$$S = \frac{3 + \frac{l}{l_1}}{2} Q_3 = \frac{l Q_3}{2 l_1} + \frac{3}{2} Q_3, \qquad (25)$$

Această nomogramă utilizează *linii de reper* pentru parametrii cu valori discontinue (Q_3 în prima parte a nomogramei), *linii conducătoare*, care unesc în diagonală dreptunghiul (sau pătratul) în care se efectuează operația, iar calculul se efectuează cu ajutorul *liniei de fugă* care face legătura dintre parametri.

În prima parte a nomogramei, pornind de la valorile lui l, înscrise în ordonată, se trasează orizontal linia de fugă, care rezemîndu-se pe linia reper a valorii corespunzătoare a parametrului Q_3, se lasă (sau se ridică) vertical pînă la linia conducătoare, de la care pornind din nou orizontal, transferă rezultatul operației, în cea de a doua parte a nomogramei. În această parte a nomogramei, cu ajutorul altor linii de reper, se introduce în calcul parametrul l_1. Continuînd trasarea liniei fugă cu rezultatul primei operații, pînă la valoarea corespunzătoare a parametrului l_1 înscrisă pe linia

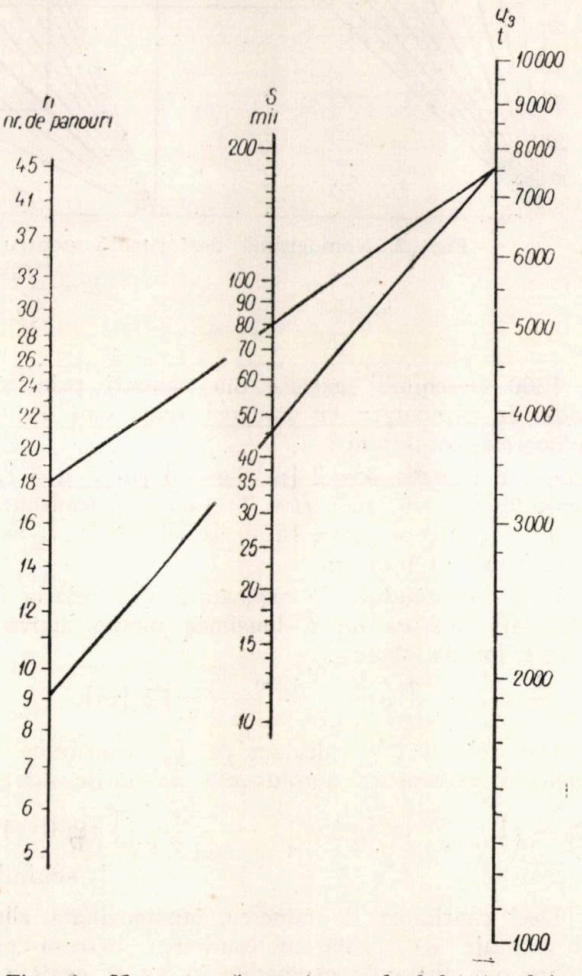


Fig. 1. Nomogramă pentru calculul stocului minim de minereu, cu relația $S = \frac{3+n}{2} Q_3$ [t]

reper respectivă, se lasă din acest punct de intersecție o verticală pînă la linia conducătoare și de aci mai departe cu o linie orizontală se transferă rezultatul în cel de-al treilea cadru al nomogramei.

Pe baza aceleiași metode se introduce și aci în calcul însumarea celui de al doilea termen al relației, obținîndu-se în acest fel rezultatul dorit.

Pe baza celor arătate mai sus vom face și o aplicație, în care vom ilustra prezenta metodă de calcul rațională și modul de utilizare al nomogramelor executate.

Producția unei mine de minereuri este de 1700 t/schimb provenind :

100 [t/schimb] din lucrări de pregătire ;

400 [t/schimb] extrase din panouri cu alte metode de exploatare

Amorsarea producției se efectuează deci în 175 de schimburi, timp în care se înmagazinează un stoc de minereu minim de :

$$S_m = \frac{1+n}{2} Q_3 = \left(\frac{1+n}{2}\right) \frac{1}{\tau\mu} \gamma L g H \ [t]$$

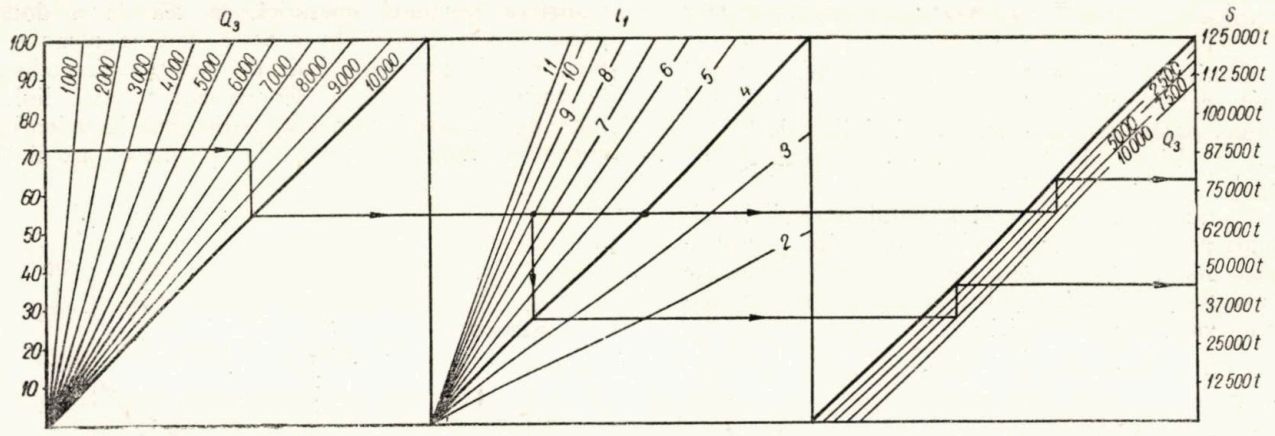


Fig. 2. Nomogramă desfășurată pentru calculul stocului minim de minereu, cu relația

$$S = \frac{l\ Q_3}{2\ l_1} + \frac{3}{2} Q_3 = \frac{3+n}{2} Q_3 \ [t]$$

1200 [t/schimb] extrase din panouri prin metoda de exploatare cu minereu remanent, în următoarele condițiuni :

$\gamma = 2{,}78$ [t/m³]; $h = 2$ [m]; $g = 3$ [m]; $\mu = 1{,}7$; $\tau = 0{,}9$; $L = 40$ [m]; $H = 35$ [m] pe înclinarea filonului; $q_4 = q_1 = 1200$ [t/schimb]; $l_1 = 4$ [m/schimb și panou].

În aceste condiții de exploatare, din relația (3) scoatem valoarea lui l, lungimea medie activă a fronturilor de abataj :

$$l = \frac{q_4}{\gamma g h} = \frac{1200}{2{,}78 \times 3 \times 2} = 72 \ [m]_s$$

Din relația (7) calculăm pe q_3, cantitatea de minereu extrasă ca surplus din panourile active :

$$q_2 = \left(1 - \frac{1}{\tau\mu}\right) \gamma l g h = \left(1 - \frac{1}{0{,}9 \times 1{,}7}\right) 1200 = 420 \ [t/schimb].$$

Deci cantitatea de minereu, înmagazinată zilnic în abataje q_3, egală cu cantitatea extrasă prin golire din abatajele exploatate q_5 va fi egală cu :

$$q_3 = q_5 = q_1 - q_2 = 1200 - 420 = 780 \ [t/schimb].$$

Cum numărul de panouri active depinde de l_1, vom deduce din relația (9) pe n :

$$n = \frac{l}{l_1} = \frac{72}{4} = 18 \ [\text{panouri active}].$$

Numărul total de schimburi lucrătoare, în care se taie în întregime minereul dintr-un panou, conform relației (12) este :

$$s = \frac{LH}{l_1 h} = \frac{40 \times 35}{4 \times 2} = 175 \ [\text{schimburi lucrătoare}].$$

Intrarea, respectiv ieșirea din exploatare a fiecărui panou se va face după s_1 schimburi :

$$s_1 = \frac{s}{n} = \frac{175}{18} = 9{,}7, \text{ aproximativ } 10 \ [\text{schimburi}].$$

sau

$$S_m = \frac{1+18}{2} \times \frac{1}{0{,}9 \times 1{,}7} \times$$

$$\times 2{,}78 \times 40 \times 3 \times 35 = 9{,}5 \times 7600$$

$$S_m = 72000 \ [t].$$

Stocul normal se obține cu o rezervă de abataje în golire, pentru a se asigura continuitatea exploatării cu menținerea tonajului zilnic planificat, în care caz durata saltului de la producția de 420 t/schimb, pînă la 1200 t/schimb se efectuează treptat, în timp de încă 2×10 schimburi timp necesar pentru a se asigura trei panouri în golire.

Dacă lungimea medie activă a tuturor fronturilor de abataj depinde în măsură egală de volumul producției unui schimb, ca și de condițiile naturale ale zăcămîntului, lungimea medie activă a frontului dintr-un panou depinde în primul rînd de modul de organizare a muncii pe abataj.

Cu cît se organizează un ritm mai intensiv de exploatare în abataj, mărindu-se lungimea medie activă a frontului dintr-un panou, se ajunge la menținerea în exploatare a unui număr mai mic de panouri pentru aceeași producție extrasă. Pentru această măsură, pledează favorabil condițiile tehnice de securitate a muncii, care cresc, nepermițînd formarea de copturi mari, de concentrare a exploatării, care să permită condiții de aeraj, de transport și de supraveghere mai bune, ca și cele economice de scădere a stocului imobilizat în mijloacele circulante ale întreprinderii, ca și cele de scădere a prețului de cost al exploatării.

În cazul unei variații mari a conținutului util al minereului în zăcămînt, desigur că va fi necesară menținerea în exploatare a mai multor panouri, al căror conținut mediu să asigure conținutul planificat.

Spre pildă, dacă la aceeași exploatare, se asigură un front activ în fiecare panou de 8 m/schimb și panou, ceea ce se poate realiza foarte ușor, prin tăierea minereului în cîteva trepte pe întreaga lungime de 40 m a abatajului cu mai multe echipe de lucru, se reduce numărul de panouri active la jumătate, pentru aceeași producție pe schimb. Într-adevăr

$$n = \frac{1}{l_1} = \frac{72}{8} = 9 \text{ [panouri active]}.$$

Avantajele acestui mod de producție sînt urtoarele :

— micșorarea timpului de amorsare a producției, pînă la producția planificată, de la 175 de schimburi la jumătate ;

$$s = \frac{LH}{l_1 h} = \frac{40 \times 35}{8 \times 2} = 87{,}5 \text{ [schimburi lucrătoare]}$$

— micșorarea stocului de minereu înmagazinat de la 80 000 t, la numai 58% din aceasta, adică la 45 600 t

$$S = \frac{4+n}{2} Q_3 = \frac{3+9}{2} 7\,600 = 45\,600 \text{ [t]}$$

— concentrarea transportului, aerajului, supravegherii ;

— scăderea prețului de cost și a mijloacelor circulante necesare întreprinderii.

Cu cunoașterea anticipată a conținutului mediu al panourilor nou deschise, ca și a celor ce urmează a se deschide, se poate asigura printr-o planificare corectă a ordinei de exploatare a acestora, menținerea unui conținut mediu, corespunzător celui planificat.

Introducerea unui *regim diferențiat de exploatare*, prin care să nu se respecte egalitatea dintre cantitatea de minereu q_3, înmagazinată pe abataje și cantitatea q_5, extrasă prin golire, conduce la efecte nesatisfăcătoare pentru întreprindere.

Deosebim două cazuri cînd

$$q_3 > q_5 \text{ și cînd } q_3 < q_5. \tag{26}$$

Vom analiza în mod sumar ambele cazuri.

Diferența q_6, care rezultă din relația

$$q_6 = q_3 - q_5 \text{ [t/schimb]} \tag{27}$$

se înmagazinează zilnic în panourile în exploatare și în cele de golire.

Considerînd numărul mediu de schimburi pe an s_2, cantitatea cumulată anual, în plus peste cea necesară, prin exploatarea diferențiată, se ridică la

$$Q_6 = s_2 q_6 \text{ [t/an]}. \tag{28}$$

Dacă această diferență este de numai 25 t/schimb, aceasta conduce într-un an în care se lucrează numai 300 de schimburi, la o rezervă de 7500 t/an, adică practic rezerva înmagazinată în încă un panou.

Rezerva medie imobilizată în plus în primul an este de

$$S_6 = \frac{Q_6^1 + Q_6^2}{2} \text{ [t/an]} \tag{29}$$

3 750 t, în al doilea an de 11 250 t și așa mai departe.

În cel de al doilea caz, cînd

$$q_3 < q_5 \tag{30}$$

înseamnă că diferența q_7 se extrage din panourile în golire sau din cele în exploatare, în ambele cazuri

$$q_7 = q_5 - q_3 \text{ [t/schimb]} \tag{31}$$

conducînd la dezamorsarea exploatării, cu efecte defavorabile în ceea ce privește securitatea lucrului atunci cînd din abatajele active se extrag cantități mai mari decît cele reglementare.

Pentru stabilirea stocului de minereu înmagazinat s-a indicat o formulă *) care conduce la un stoc de minereu

$$Q_r = (Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am})\, t_e + \left(Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am} - \frac{Q_{et} - Q_{ed} - Q_{am}}{3}\right) \text{tg}$$

mult prea mare, față de cel strict necesar.

$$Q_r = 1\,200 \times 300 + \frac{175}{300} + \left(1\,200 \times 300 - \frac{1\,200 \times 300}{3}\right) \frac{10}{300} = 218\,000 \text{ [t]}.$$

Termenii din paranteză indică producția anuală extrasă din mină cu metoda prin înmagazinare, t_e și t_g fiind timpii în ani de excavare și de golire a unui panou.

Calcularea efectului economic al stocării în subteran a unei cantități constante de minereu se poate calcula, întrucît cunoscînd prețul de cost p al minereului tăiat și depozitat și cantitatea respectivă, putem determina valoarea acestui stoc

$$V = S \times p \text{ [lei]}. \tag{32}$$

Considerînd că această imobilizare ar trebui să aducă aceeași rată medie de acumulare ca cea a ramurii, dacă ar fi investită productiv, putem calcula care ar fi acumulările ce ar rezulta în timp de un an :

$$A = \frac{V \times a \times l}{100} \text{ [lei/an]} \tag{33}$$

în care a este rata medie de acumulare în procente, pe ramură.

Repartizînd acumulările pe un an A, la producția anuală, determinăm efectul economic exprimat în lei/t de minereu extras

$$p' = \frac{A}{q_1 \times s_a} \left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \tag{34}$$

în care s_a sînt schimburile lucrătoare dintr-un an.

*) *„Îmbunătățirile aduse metodelor de exploatare aplicate la zăcămintele de minereu din bazinul Baia Mare și orientările pentru aplicarea de noi metode sau de perfecționări la metodele practicate"* Ing. G. Popescu, ing. L. Törpenyi, ing. V. Petrușca, Revista Minelor Nr. 12/1959 pag. 501.

În cazul aplicației studiate, luînd prețul de cost al minereului tăiat și depozitat de 50 lei/t, valoarea stocului normal va fi de :

$$V = 80\,000 \times 50 = 4\,000\,000 \text{ [lei]}.$$

Considerînd rata medie de acumulare pe ramură de numai 5%, acumulările ar reprezenta :

$$A = \frac{4\,000\,000 \times 5 \times 1}{100} = 200\,000 \text{ [lei/an]}$$

și

$$p' = \frac{200\,000}{1\,200 \times 300} = 0{,}55 \text{ [lei/t]}$$

Dacă am considera 10% rata medie de acumulare, plusul de preț de cost ar fi de 1,10 lei/t de minereu.

Natural că și acest efect se poate micșora în cazul concentrării exploatării pe un număr mai redus de panouri, în care caz

$$V = 45\,600 \times 50 = 2\,280\,000 \text{ [lei]}$$

$$A = \frac{2\,280\,000 \times 5 \times 1}{100} = 114\,000 \text{ [lei]}$$

și

$$p' = \frac{114\,000}{360\,000} = 0{,}32 \text{ [lei/t]}.$$

Pe baza considerațiilor acestui studiu, se poate efectua determinarea stocului normativ de minereu remanent la metoda de exploatare cu înmagazinare, pentru fiecare mină în parte, analizîndu-se condițiile specifice și obiective care pot justifica temporar abaterea de la calculele indicate.

Aceste calcule permit ca să se aplice o anumită linie în dirijarea modului de planificare al exploatării, așa fel încît să se tindă în mod continuu, la scăderea stocului de minereu remanent, la îmbunătățirea condițiilor de exploatare și a indicatorilor ei tehnico-economici, la scăderea prețului de cost.

— o —

Sarcina fundamentală a planului economic pe perioada de șase ani, 1960—1965, este dezvoltarea bazei tehnico-materiale a socialismului, creșterea rapidă a forțelor de producție, în vederea desăvîrșirii construcției socialiste în Republica Populară Romînă.

(Din Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 și pentru programul economic de perspectivă).

Ing. Z. Kepşa
Director IPROMIN

Căile de îmbunătăţire a metodologiei actuale de proiectare

CZ. 622.001.11

Metodologia actuală de proiectare

Institutele de proiectări miniere, care au luat fiinţă la începutul primului nostru plan cincinal, s-au dezvoltat concomitent cu necesităţile de dezvoltare ale industriei miniere. Astfel în ultimii ani au fost înfiinţate unităţi de proiectare şi pe lîngă trusturile şi întreprinderile miniere mai importante, în scopul apropierii muncii de proiectare de locul de producţie precum şi în scopul degrevării institutelor centrale de proiecte de mai mică importanţă. La această degrevare urmează să contribuie şi institutele regionale de proiectări de pe lîngă Sfaturile Populare Regionale.

În lumina acestei orientări, institutele centrale de proiectări miniere s-au profilat ca institute complexe, avînd ca sarcină elaborarea proiectelor de ansamblu şi de specialitate pentru investiţiile industriale din ramura minieră extractivă şi de preparare.

Proiectarea complexă cuprinde fazele iniţiale de proiectare pentru punerea în valoare a unor zăcăminte noi, dezvoltarea unor zăcăminte aflate în exploatare, organizarea incintelor miniere, concentrarea producţiei mai multor mine în vederea preparării în comun a producţiei brute precum şi instalaţii de preparare.

În afară de proiectele cu specific minier, institutele mai elaborează şi proiecte de altă specialitate, legate însă intim de sectorul minier ca : alimentări cu apă şi canalizări în incintele miniere, termocentrale pentru încălzirea obiectelor din complexul industrial, alimentări cu energie electrică, funiculare, drumuri şi căi ferate în incinte, drumuri de acces etc.

Pentru completarea documentaţiei necesare proiectării, institutele centrale de proiectări miniere execută şi studii tehnico-economice, studii geotehnice şi ridicări topografice.

Din cele de mai sus rezultă că institutele de proiectări miniere au un grad de complexitate ridicat deoarece, pe lîngă proiectele de specialitate pur minieră, trebuie să proiecteze şi obiecte de alte specialităţi care se îmbină organic cu cele miniere, sau care completează întregul flux al producţiei miniere, începînd de la punctele de extracţie ale substanţei minerale utile din zăcămînt şi pînă la produsele finite.

În aceste condiţii, obiectele de proiectat în fazele cunoscute : SP, PT, PE nu pot fi bine conturate de la început, deoarece, pentru punerea în exploatare a unui zăcămînt, în afară de deschiderea exploatării propriu-zise, sînt necesare o gamă întreagă de alte obiecte care fac parte integrantă din ansamblul necesar valorificării acestuia. Ca urmare, zăcămîntul trebuie tratat în ansamblu, într-o formă premergătoare de proiectare — plan de sistematizare — din care să rezulte numărul de mine ce se vor deschide, durata de exploatare, incintele miniere, dinamica optimă de producţie, modul de preparare, cuantumul investiţiilor necesare, eşalonarea acestora în timp şi rentabilitatea exploatării. Din planul de sistematizare rezultă obiectele complexe şi cele simple care se proiectează în mai multe faze sau în faze cumulate.

În prezent se discută elaborarea proiectelor pe obiecte, numai în două faze de proiectare — anteproiect şi proiect de execuţie. Este necesar însă să se prevadă posibilitatea de introducere pentru industria minieră, la obiecte mai complexe, a unei faze intermediare — proiect tehnic — iar pentru obiectele mai simple — posibilitatea trecerii directe la proiecte de execuţie pe baza planului de sistematizare.

Necesităţile de proiectare în sectorul minier şi de preparare sînt satisfăcute în prezent de institutele centrale de proiectare ICEPROM, IPROMIN şi de un atelier din cadrul IPROCHIM-lui.

Unitatea de proiectări şi devize a Combinatului carbonifer din Valea Jiului, execută toată gama de proiecte miniere, iar din anul 1960 execută şi planurile de sistematizare pentru minele din Valea Jiului.

În profilul institutelor centrale de proiectări miniere intră şi proiectarea utilajelor cu specific minier. Se preconizează ca pentru viitor IPROMIN-ul să facă numai anteproiectul acestor utilaje, iar proiectul de execuţie să fie întocmit chiar de uzinele constructoare.

Activitatea institutelor centrale de proiectări miniere s-a dezvoltat treptat, efectivele mărindu-se pe măsura creşterii continue a necesităţilor de proiecte în minierit. În etapa următoare, cînd secţiile de proiectare au luat fiinţă pe lîngă trusturi şi întreprinderi, efectivul salariaţilor la subunităţile centrale de proiectări miniere a fost treptat redus.

După apariţia HCM 223/1952, prin care s-a stabilit metodologia de proiectare pentru toate ramurile industriale, forurile tutelare au dispus întocmirea unui regulament de proiectare cu specific minier şi au fost elaborate norme de conţinut pentru diferitele faze de proiectare stabilite prin regulament. Aceste norme au fost îmbunătăţite treptat, prin reducerea unor faze de proiectare, simplificarea prezentării unor piese din proiecte, prin refolosirea unor proiecte sau a unor părţi de proiecte pentru proiectele noi, prin aplicarea de proiecte tip executate de alte institute etc.

Normele de timp, stabilite iniţial prin apreciere, au trecut în faza de norme statistico-experimentale şi au suferit treptate reduceri pe măsura creş-

terii experienței în proiectare. Actualmente sînt în curs de elaborare norme globale care vor înlocui pe cele existente. Desigur fiecare institut are și metodele sale specifice de muncă, care sînt determinate de lupta colectivelor respective pentru aplicarea creatoare în viață a directivelor partidului și guvernului.

Dintre metodele practicate de IPROMIN vom expune în cele ce urmează metoda care în ultimul timp începe să dea rezultate promițătoare pe linia îmbunătățirii conținutului și a calității proiectelor miniere elaborate.

Încă de la conferința de partid a Raionului Stalin, din anul 1957, inginerii și tehnicienii mineri din IPROMIN și-au luat angajamentul să aplice o metodă de lucru de proiectare prin care să se promoveze introducerea tehnicii noi în industria minieră, asigurîndu-se astfel creșterea productivității muncii, scăderea costurilor de producție, a investițiilor specifice și realizarea unei rentabilități de exploatare.

Esența metodei constă în compararea indicilor tehnico-economici din proiect cu indicii tehnico-economici realizați de alte întreprinderi din industria noastră minieră.

Ca formă de proiectare, metoda are la bază o fișă care oglindește cuprinsul proiectului, avînd cinci capitole și anume :

— date generale pentru stabilirea gradului de comparabilitate între obiectul proiectat și cel de reper ;

— indici tehnici ;

— indici de consum ;

— indici economici ;

— considerații asupra eficacității economice a investiției și calculele de economii pe baza investiției specifice și a prețului de cost al produselor rezultate.

În semestrul II al anului 1959 s-a trecut la sistematizarea acestor fișe pe gen și faze de proiectare.

Paralel cu aceasta s-a procedat la luarea următoarelor măsuri organizatorice :

— analiza temei și a documentației de proiectare în consiliile tehnice interne ;

— organizarea colectivelor complexe de lucru și programarea activității acestora pe bază de planogramă, care prevede sarcini concrete, termene și răspunderi ;

— premierea diferențiată a colectivelor de proiectare pe baza calificativelor obținute ;

— folosirea indicatorilor cu caracter normativ pe atelierele de proiectare ceea ce duce la cointeresarea celor ce cooperează la realizarea proiectului ;

— premierea suplimentară a șefilor de ateliere și a verificatorilor de proiecte după rezultatele obținute în întreceri socialiste pe baza indicatorilor pe ateliere ;

— controlul indicilor din proiect la obiectivele puse în funcțiune etc.

Aplicarea acestor măsuri a avut ca rezultat obținerea în ultimul semestru al anului trecut la proiectele elaborate a unor indici net superiori față de indicii realizați de exploatări în același an sau în anul 1958.

Rezultă că aplicarea unei metode sprijinite de un complex de măsuri organizatorice, a căror respectare este controlată zi de zi, poate duce la rezultate pozitive în muncă.

Pe lîngă părțile pozitive ale activității noastre de proiectare, mai întîmpinăm însă și unele greutăți, precum și o serie de lipsuri pentru înlăturarea cărora trebuie să luptăm cu hotărîre.

Căile de îmbunătățire a metodologiei de proiectare

Pentru a se putea vorbi despre căile de îmbunătățire a metodologiei de proiectare este necesar să relevăm pe scurt greutățile pe care le întîmpină proiectarea în industria minieră.

Proiectarea nu este un scop în sine și nu reprezintă un fenomen rupt de alte activități. Proiectarea se găsește într-o strînsă interdependență cu prospectarea și determinarea zăcămintelor exploatabile, cu măsurătorile topografice, cu cercetarea și determinarea fluxurilor tehnologice și depinde de diferiți parametri, în funcție de nivelele producției și volumul lucrărilor capitale. Toți factorii menționați trebuie să fie coordonați prin secțiunile de plan departamental și în special de planul tehnic ca volum și timp în așa fel încît să ducă la o producție maximă, de calitate și cît mai ieftină.

Să analizăm pe scurt factorul ce frînează uneori executarea proiectării și anume — *documentația de bază* — adică materialul pe care îl prelucrează proiectanții și care se compune din documentația topografică, date asupra rezervelor de substanță minerală utilă, geotehnia și tehnologia preparației.

La aceasta, dacă se mai adaugă *tema,* în care beneficiarul este obligat să arate ce cere proiectantului pe baza sarcinilor sale de plan, *avizul,* prin care organele de resort trebuie să se pronunțe asupra proiectului, avem în fața noastră izvorul greutăților proiectărilor.

Rezultă că pentru preîntîmpinarea acestor dificultăți este necesară o planificare și coordonare a lucrărilor de proiectare cu sarcinile ce revin sectoarelor de la care izvorăște documentația primară, ce stă la baza elaborării proiectelor.

Numai în cazul cînd această planificare este just coordonată în timp se poate pretinde în domeniul proiectării o muncă ritmică și de bună calitate.

Metoda de lucru a proiectanților din industria minieră înregistrează unele lipsuri, pe care vom încerca să le prezentăm în continuare.

În procesul de elaborare a proiectelor de ansamblu și a planurilor de sistematizare se remarcă următoarele deficiențe.

— Soluțiile tehnice de bază nu reprezintă totdeauna rezultatul muncii colective, elaborate prin participarea întregului colectiv, ci de cele mai multe ori acestea sînt opera șefului de proiect.

— Majoritatea timpului afectat proiectului este consumat de șeful de proiect, pentru a descifra și pune la punct documentația ; abia spre sfîrșitul perioadei se transmit celorlalți membri ai colectivului datele necesare pentru elaborarea părților de specialitate. Aceștia, la rîndul lor, sub influența termenului de predare lucrează în mod precipitat fără să poată aprofunda suficient soluțiile studiate.

— În afară de cifrele de producție date prin temă, colectivul de proiectare nu are la îndemînă pentru orientare în cursul elaborării lucrării alți indicatori tehnici și economici care să constituie obiectivele concrete spre care trebuie să țintească toate soluțiile și măsurile ce se preconizează în proiect. Din această cauză se întîmplă că la terminarea lucrării, pe baza observațiilor beneficiarului, constructorului și organelor de avizare este necesară o revizuire a acesteia. Completările reclamă un volum de muncă apreciabil. O analiză recentă arată că la 148 de proiecte s-au făcut 224 de recomandări cu privire la concepție, din care după analiză au rămas valabile 198, ce urmează să fie rezolvate la fazele următoare de proiectare.

Se va încerca în viitor o nouă metodă de lucru conform căreia colectivul complex — șeful de proiect cu proiectanții de specialitate — să schițeze în colectiv concepția și schema proiectului, și anume :

— prezentarea soluțiilor tehnice privind lucrările care se preconizează pentru deschiderea zăcămîntului ;

— soluțiile tehnologice pentru prepararea substanței utile ;

— soluțiile tehnice pentru instalațiile auxiliare ;

— indicatorii tehnici și economici principali, inclusiv prețul de cost și rentabilitatea, cu o aproximație acceptabilă.

Această schiță să fie discutată cu beneficiarul, organele economice regionale, și organele centrale de avizare și numai după acceptarea acesteia să se treacă la proiectarea desfășurată. Aceasta va avea următoarele avantaje :

— posibilitatea elaborării simultane a diferitelor părți de specialitate a proiectului ;

— simplificarea formelor de avizare și, ceeea ce este mai important, scurtarea termenelor de avizare care uneori depășesc ciclul de proiectare ;

— soluții tehnice și economice mai raționale datorită unei consultări mai largi.

Pentru continua îmbunătățire a metodelor în munca de proiectare care să ducă la economisirea nu numai a muncii de proiectare ci în special a economisirii muncii materializate și a celei vii ce urmează a se efectua în industrie pe baza proiectului întocmit, este necesar să se studieze de către organele de resort și să se elaboreze un sistem premial adecuat, care să intereseze proiectanții în rezultatele calitative ale muncii acestora.

Experiența ne arată că prin elaborarea proiectelor de calitate se poate evita angajarea de zeci și sute de milioane la investiții și cheltuieli de exploatare legată de valorificarea zăcămintelor tratată în proiect.

Proiectanții din industria minieră se vor strădui în viitor să-și perfecționeze continuu metodologia și munca de proiectare, pentru a da industriei noastre miniere proiecte la nivel tehnic din ce în ce mai ridicat și cu eficiență economică din ce în ce mai bună.

— o —

Principala sarcină în INDUSTRIA CĂRBUNELUI este asigurarea bazei de materii prime pentru fabricarea cocsului și completarea surselor de energie primară. Se prevede ca extracția totală de cărbune să crească la 11,5—12,5 milioane tone în 1965, de 1,4—1,6 ori mai mult decît în 1959.

(Din Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1961—1965 și de perspectivă).

Ing. Gh. P. Bogdan

Relaţiile dintre presiune şi conţinutul de gaze în zăcămintele de cărbune

CZ. 622.81.001.5

I. Consideraţii preliminare

Într-un studiu anterior [1], au fost stabilite o serie de relaţii matematice între principalii parametri ai unui zăcământ de cărbuni şi cuantumul emanaţiilor de gaze, plecînd de la fenomenul fundamental al creşterii proporţionale dintre conţinutul de gaze şi adîncime [2].

Lucrarea de faţă face un pas mai departe în studiul emanaţiilor de gaze, stabilind legăturile dintre acestea şi presiunea gazelor în zăcământ.

Relaţiile fundamentale, obţinute în studiul [1] sînt redate mai jos :

$$Z_p = \mu_z \cdot m_z \cdot q_z \tag{1.1}$$

$$2h = \mu_r \cdot m_z \cdot q_z \tag{1.2}$$

$$U_z \mu_z = U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r \tag{1.3}$$

$$h = Z_p \cdot \operatorname{tg} \omega \tag{1.4}$$

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{r}{2\mu_z}. \tag{1.5}$$

In aceste relaţii, notaţiile reprezintă următoarele :

Z_p este adîncimea pe panta zăcămîntului, a unui orizont oarecare, a cărei valoare este $Z_p = \frac{Z_v}{\sin \alpha}$:

Z_v — adîncimea pe verticală a aceluiaşi orizont ;

α — unghiul de înclinare a zăcămîntului ;

U_z — grosimea formaţiei geologice purtătoare de cărbuni, între acoperişul stratului superior de cărbune şi culcuşul stratului inferior ;

U_c — grosimea cumulată a straturilor de cărbuni, inclusiv a celor neexploatabile ;

U_r — grosimea rocilor sterile, cuprinse în formaţii;

m_c — produsul $U_c \cdot \gamma_c$;

m_r — produsul $U_r \cdot \gamma_r$;

m_z — suma $m_c + m_r = U_c \cdot \gamma_c + U_r \cdot \gamma_r$;

γ_c — greutatea specifică aparentă medie a cărbunilor din zăcămînt ;

γ_r — greutatea specifică aparentă medie a rocilor sterile din zăcămînt ;

γ_z — greutatea specifică aparentă medie a complexului (cărbune+roci) ;

q_z — conţinutul de grizu pe o tonă din complex (cărbune+roci) ;

μ_z — coeficientul mediu de goluri al complexului (cărbune+roci), conform relaţiei (1.3) ;

μ_c — coeficientul mediu de goluri din cărbune din zăcămînt ;

μ_r — coeficient mediu de goluri din rocile sterile ale zăcămîntului ;

h — distanţa de la acoperişul stratului superior de cărbune pînă la limita de difuziune a grizuului în rocile acoperitoare şi în acelaşi timp, de la culcuşul stratului inferior, în rocile din culcuş ;

ω — unghiul de pantă al pînzei gazeifere, făcut cu panta zăcămîntului ;

q_e — debitul relativ al grizuului, la un orizont oarecare de adîncime z_v.

Examinînd relaţiile (1.1)...(1.5), se observă că parametrii necunoscuţi sînt : μ_r, μ_c, h şi tg w. Rezolvarea ecuaţiei fundamentale (1.3) conduce însă la determinarea tuturor parametrilor incluşi în acest sistem de ecuaţii.

În lucrarea [1], s-a arătat că rezistenţa opusă de roci şi de cărbune, la difuzia gazelor este legată prin următoarele relaţii :

$$\mu_r = \frac{1}{\rho_r}; \quad \mu_c = \frac{1}{\rho_c} \tag{1.6}$$

iar rezistenţa medie opusă de complexul (cărbune +roci) este de forma :

$$\mu_z = \frac{1}{\rho_z}. \tag{1.7}$$

În relaţiile (1.6) şi (1.7), mărimile ρ_z, ρ_c şi ρ_r sînt rezistenţele medii ale complexului, cărbunelui şi respectiv a rocilor sterile, care se opun trecerii gazelor prin ele.

Aşadar, putem scrie :

$$\rho_z = \frac{1}{\mu_z}; \quad \rho_c = \frac{1}{\mu_c}; \quad \rho_r = \frac{1}{\mu_r}. \tag{1.8}$$

Zăcămîntul fiind format din cărbune şi roci, putem scrie evident :

$$\rho_z = \frac{\rho_c + \rho_r}{2} \tag{1.9}$$

adică rezistenţa medie a complexului este media rezistenţelor cărbunelui şi rocilor.

Dacă în relaţia (1.9) se înlocuiesc valorile rezistenţelor prin acelea date de relaţiile (1.8), se obţine relaţia :

$$\frac{2}{\mu_z} = \frac{1}{\mu_c} + \frac{1}{\mu_r} \tag{1.10}$$

care se poate scrie şi sub forma :

$$2\mu_c \mu_r = \mu_z (\mu_c + \mu_r). \tag{1.11}$$

Prin aceasta, s-a obţinut o a doua relaţie între parametrii μ_c şi μ_r, ceea ce conduce la sistemul de ecuaţii :

$$\left.\begin{aligned} U_z \cdot \mu_z &= U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r \\ 2\mu_c \cdot \mu_r &= \mu_z (\mu_c + \mu_r) \end{aligned}\right\} \tag{1.12}$$

În acest sistem de ecuaţii, necunoscutele sînt μ_c şi μ_r.

Se observă că cele două ecuaţii se pot pune sub forma :

$$\mu_z = \frac{U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r}{U_z}$$

$$\mu_z = \frac{2\mu_c \cdot \mu_r}{\mu_c + \mu_r}$$

ceea ce conduce la relația :

$$\frac{U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r}{U_z} = \frac{2\mu_c \cdot \mu_r}{\mu_c + \mu_r}. \qquad (1.13)$$

Din relația (1.13), se deduce :

$$2 U_z \mu_c \mu_r - (\mu_c + \mu_r)(U_c \mu_c + U_r \mu_r). \qquad (1.14)$$

Ținînd seama că $U_z = U_c + U_r$, ecuația (1.14) se poate înlocui cu ecuația :

$$U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r^2 - U_z \cdot \mu_c \cdot \mu_r = 0. \qquad (1.15)$$

Între μ_c și μ_r există însă o relație generală de forma :

$$\mu_c = A \mu_r \qquad (1.16)$$

Înlocuind în relația (1.15), se obține o ecuație, în care necunoscuta este A, de forma :

$$U_c A^2 - U_z A + U_r = 0. \qquad (1.17)$$

Rădăcinile ecuației (1.17) sînt :

$$A_1 = \frac{U_r}{U_c}; \quad A_2 = 1. \qquad (1.18)$$

Întrucît avem întotdeauna :

$$\mu_r < \mu_c$$

rădăcina A_2 se înlătură.

Așadar, între μ_c și μ_r există, la toate zăcămintele de carbuni, relația :

$$A = \frac{\mu_c}{\mu_r} = \frac{U_r}{U_c}. \qquad (1.19)$$

Se observă deci că avem, pentru toate zăcămintele de cărbuni :

$$U_c \cdot \mu_c = U_r \cdot \mu_r. \qquad (1.20)$$

Relația (1.20) are o semnificație de o deosebită importanță, în interpretare fizică. Ea stabilește o regulă importantă, care se poate exprima în modul următor :

„La toate zăcămintele de cărbuni, care au suferit în cursul epocilor geologice influența unor mișcări tectonice, volumul de goluri din stratele de cărbune, ocupat de grizuul liber, este egal cu volumul de goluri din rocile înconjurătoare".

Dacă facem notațiile : $U_c \cdot \mu_c = W_c$ și $U_r \cdot \mu_r = W_r$, avem deci :

$$W_c = W_r = W. \qquad (1.21)$$

Stabilirea valorii coeficientului A, indicată de relația (1.19), permite rezolvarea sistemului de ecuații (1.12), care ne dă valorile parametrilor μ_c și μ_r, sub forma :

$$\mu_c = \frac{U_z}{2 U_c} \mu_z \qquad (1.22)$$

$$\mu_r = \frac{U_z}{2 U_r} \mu_z. \qquad (1.23)$$

Valoarea coeficientului μ_z se obține din relația (1.1) :

$$\mu_z = \frac{Z_p}{m_z \cdot q_z}. \qquad (1.24)$$

Am văzut însă că $m_z = U_z \cdot \gamma_z$, astfel încît relația (1.21) devine :

$$\mu_z = \frac{Z_p}{U_z \cdot \gamma_z \cdot q_z}. \qquad (1.25)$$

Întrucît pentru calculul presiunii litostatice P, am adoptat valoarea aproximativă după formula propusă de prof. Peciuk [4] :

$$P = 0{,}25\, H \quad [\mathrm{kg/cm^2}] \qquad (1.26)$$

rezultă că $\gamma_z = 2{,}5$ t/m^3, deci relația (1.25) devine:

$$\mu_z = \frac{Z_p}{2{,}5\, U_z \cdot q_z}. \qquad (1.27)$$

În lucrarea [1] s-a stabilit, prin relația (5.37), conținutul aproximativ de grizu, atunci cînd se cunoaște debitul relativ al metanului q_e:

$$q_z = \frac{\gamma_c}{\gamma_c + \gamma_r} q_e \ [\mathrm{m^3/t}]. \qquad (1.28)$$

Ținînd seama de valorile medii ale greutăților specifice aparente ale cărbunilor și rocilor sedimentare anume : $\gamma_e = 1{,}4$ t/m^3, atunci valoarea parametrului q_z este :

$$q_z = \frac{1{,}4}{1{,}4 + 2{,}6} \cong 0{,}4\ q_e \ [\mathrm{m^3/t}]. \qquad (1.29)$$

Introducînd această valoare în relația (1.27) rezultă :

$$\mu_z = \frac{Z_p}{U_z \cdot q_e}. \qquad (1.30)$$

Prin aceasta, relațiile (1.22) și (1.23), devin :

$$\mu_c = \frac{Z_p}{2 U_c q_e} \qquad (1.31)$$

$$\mu_r = \frac{Z_p}{2 U_r q_e}. \qquad (1.32)$$

Aceasta înseamnă că se pot determina coeficienții de goluri din cărbune, roci și complex, dacă cunoaștem grosimile U_z, U_c și U_r cît și debitul relativ al metanului, la un orizont oarecare.

În ce privește adîncimea pe pantă a orizontului respectiv, ea se determină simplu cu ajutorul relației :

$$Z_p = \frac{Z_r}{\sin \alpha}. \qquad (1.33)$$

Determinarea adîncimii pe verticală (Z_v) se face prin două metode, după cum zăcămîntul este în exploatare sau în explorare.

În primul caz, Z_v se poate determina grafic și analitic, prin stabilirea debitului relativ al metanului, la două orizonturi oarecare ale exploatării, așa cum s-a indicat pe larg în lucrarea [1].

Pentru cazul al doilea, adică al unui zăcămînt în explorare, este neapărat necesar ca printr-una (sau eventual, mai multe) din sondele de explorare, să se determine parametrul λ, adică adîncimea la care apare grizuul. Matematic deci, se va determina adîncimea la care $q_e = 0$.

În acest caz vom avea :

$$Z_v = H - \lambda. \qquad (1.34)$$

Reamintim că H este adîncimea absolută a unui orizont oarecare de exploatare, măsurată de la planul orizontal ce trece prin punctul inferior al aflorimentului zăcămîntului iar Z_v este adîncimea relativă, măsurată de la planul $q_e = 0$, diferența de nivel între cele două planuri orizontale fiind tocmai egală cu λ.

Din relațiile (1.30), (1.31) și (1.32) rezultă că coeficienții de goluri μ_z, μ_c și μ_r sînt constanți pentru același zăcămînt, deoarece raportul :

$$\frac{Z_p}{q_e}$$

este o constantă, el reprezentînd gradientul de creștere a debitului relativ al metanului, conform legii stabilite de Lidin [2].

Ținînd seamă de valoarea găsită pentru parametrul A (relația 1.19), ecuația (1.5) capătă următoarea formă :

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\mu_r}{2\mu_z} = \frac{U_z}{4\,U_r}. \qquad (1.35)$$

Mai este necesar să amintim că, în urma rezolvării ecuației (1.3) pe căile arătate, se înlătură ipoteza făcută în lucrarea [1], prin care se propune relația :

$$r = \frac{30}{m_z \cdot \sin \alpha}$$

pentru evaluarea, într-o primă etapă, a coeficientului de goluri al rocilor sedimentare, dintr-un zăcămînt de cărbuni.

II. Calculul presiunii medii teoretice a gazelor

Cunoscînd valoarea conținutului de metan, pe 1 m^3 de zăcămînt (complexul cărbune plus roci), care se calculează cu relația :

$$q = 0{,}4\ q_e \gamma_z = q_e \qquad [\mathrm{m^3/m^3}] \qquad (2.1)$$

rezultă că se poate determina conținutul total de gaze, dintr-o coloană stratigrafică, cu secțiunea de 1 $\times$ 1 m^2, perpendiculară pe panta zăcămîntului :

$$Q_z = U_z \cdot q. \qquad [\mathrm{m^3}] \qquad (2.2)$$

Întrucît, conform legii proporționalității, parametrul q crește liniar cu adîncimea, rezultă aceeași lege de variație și pentru Q_z.

Pe de altă parte, golul din roci, ocupat de gaze, egal cu acela din cărbune, este :

$$W = U_\gamma \cdot \mu_r = U_c \cdot \mu_c. \qquad (2.3)$$

Pentru a putea determina presiunea la care se află gazul ce ocupă acest gol, este necesar să se stabilească cantitatea (volumul) de metan din roci.

Pentru aceasta, se observă că :

$$Q_r = \varepsilon_r \cdot Q_z \qquad [\mathrm{m^3}] \qquad (2.4)$$

$$Q_c = \varepsilon_c \cdot Q_z \qquad [\mathrm{m^2}] \qquad (2\,5)$$

Coeficientul de distribuire a grizuului, în roci și cărbune, ε_r și ε_c, stau în relația :

$$\varepsilon_c = 1 - \varepsilon_r \qquad (2.6)$$

iar valorile lor sînt :

$$\varepsilon_r = \frac{\mu_r}{\mu_c + \mu_r} \qquad (2.7)$$

$$\varepsilon_e = 1 - \varepsilon_r = \frac{\mu_c}{\mu_c + \mu_r}. \qquad (2.8)$$

Dacă în relațiile (2.7) și (2.8), se înlocuiesc ε_c și ε_r cu valorile lor date de ecuațiile (1.31) și (1.32), se obține :

$$\varepsilon_r = \frac{U_c}{U_z} \qquad (2.9)$$

$$\varepsilon_c = \frac{U_r}{U_z}. \qquad (2.10)$$

Determinarea coeficienților de distribuire a gazelor în roci și cărbune ne permite să scriem :

$$Q_r = \varepsilon_r \cdot Q_z = \frac{U_c}{U_z} Q_z = U_c \cdot q. \quad [\mathrm{m^3}] \qquad (2.11)$$

Cunoscînd cantitatea de grizu din roci și volumul în care este conținut acest gaz, putem calcula presiunea teoretică a gazului, la care nu se ia în considerare temperatura

$$p_t = \frac{Q_r}{W} = \frac{U_c \cdot q}{U_c \cdot \mu_c} = \frac{q}{\mu_c}. \qquad [\mathrm{m^3/m^3}] \qquad (2.12)$$

Cantitatea de gaz conținută în cărbunele din coloana stratigrafică, cu secțiunea de 1 $\times$ 1 m^2 este :

$$Q_c = \varepsilon_c \cdot Q_z = U_r \cdot q \quad [\mathrm{m^3}]. \qquad (2.13)$$

În roci, metanul se află numai în stare liberă, inclus în golurile din aceste roci.

Dacă se notează :

Q_A = grizu liber [m^3]

Q_B = grizu legat în cărbune [m^3]

se poate scrie :

$$Q_A = Q_r = U_c \cdot q \qquad [\mathrm{m^3}]$$

$$Q_B = Q_z - 2\,Q_r = Q_c - Q_r = (U_r - U_c)\,q\ [\mathrm{m^3}] \qquad (2.14)$$

din care se deduce conținutul de grizu, pe 1 m^3, după cum urmează :

Grizu liber : $$q_A = \frac{U_c \cdot q}{U_c} = q \quad [\mathrm{m^3/m^3}] \qquad (2.15)$$

Grizu legat : $$q_B = \frac{U_r - U_c}{U_c} = (A-1)\,q$$

$$[\mathrm{m^3/m^3}] \qquad (2.16)$$

Grizu total: $$q_c = \frac{U_r \cdot q}{U_c} = A_q \cdot [m^3]m^3] \quad (2.17)$$

Din aceste ultime relații se deduce rolul important pe care îl joacă factorul A, care este raportul :

$$A = \frac{\mu_c}{\mu_r} = \frac{U_r}{U_c}$$

adică, în fond, raportul dintre grosimea rocilor sterile din zăcămînt și grosimea totală a stratelor de cărbune conținute.

De asemenea, se mai poate observa ușurința cu care se pot calcula parametrii de mai sus, de îndată ce se stabilesc parametrii U_c și U_r ai zăcămîntului.

Pe de altă parte, raportul dintre conținutul de grizu liber și conținutul total de grizu, se va calcula cu relația :

$$\eta = \frac{q_A}{q_c} = \frac{q}{A_q} = \frac{1}{A} = \frac{U_c}{U_r}. \quad (2.18)$$

În modul acesta, se poate verifica imediat, pentru orice zăcămînt, regula stabilită de *Palvelev* (Academia de Științe a U.R.S.S.) [3], după care $\eta < 0{,}25$.

III. Presiunea medie reală a gazelor

Se fac următoarele notații :

p_t — presiunea teoretică a gazelor liber, în zăcămînt;

p — presiunea medie reală a gazelor, în zăcămînt;

θ — factorul de temperatură.

Presiunea medie reală a gazelor, în zăcămînt, se poate pune sub forma generală :

$$p = p_t \cdot \theta \quad (3.1)$$

în care θ este factorul de temperarură.

In acest caz, factorul θ este :

$$\theta = \frac{T_2}{T_1} \quad (3.2)$$

în care T_2 este temperatura absolută la un orizont oarecare iar T_1, temperatura medie absolută la suprafața zăcămîntului.

Așadar, la stabilirea profilelor de gaze pentru fiecare zăcămînt, într-o coloană se va calcula presiunea medie teoretică, într-o altă coloană factorul de temperatură θ și în a treia coloană, presiunea medie reală, conform relației (3.1).

În coloana imediat următoare, se va calcula presiunea litostatică, utilizînd formula indicată de prof. *Peciuk* [4] :

$$P = 0{,}25\ H \quad [kg/cm^2].$$

IV. Profilele de gaze ale zăcămintelor

În baza tuturor considerațiilor de pînă acum ca și în baza formulelor stabilite, se trece la întocmirea *profilelor de gaze* ale zăcămintelor ce se studiază.

Prin metoda expusă în lucrarea [1] cît și în lucrarea de față, s-au întocmit profilele de gaze pentru un număr de cinci zăcăminte și anume : Petrila, Aninoasa, Lupeni și Doman (din R.P.R.) cît și pentru mina Iunkom (Donbass).

Aceste profile au fost publicate în lucrarea [5].

Din examinarea lor rezultă cîteva concluzii de o deosebită importanță pentru problema emanațiilor de grizu, în minele de cărbuni, care sînt expuse în cele ce urmează :

1. La toate cele cinci zăcăminte examinate, nivelul critic de la care sînt posibile erupțiile de gaze este situat la orizontul la care presiunea medie reală a gazelor este egală cu 46 at.

2. Pentru a face aplicarea formulelor stabilite, este necesar ca, în primul rînd, să se determine adîncimea orizontului la care $q = 0$, adică parametrul λ.

Este clar că adîncimea λ va depinde atît de factorii interni (presiunea gazelor libere în zăcămînt, factorii μ_z, μ_c și μ_r) dar ea este funcție și de gradul de eroziune al pachetelor de roci acoperitoare. Prin aceasta, ea scapă de legăturile firești pe care le are cu ceilalți parametri fizici ai zăcămîntului și trebuie determinată prin metodele amintite mai sus, la fiecare zăcămînt în parte.

3. Prin stabilirea profilelor de gaze, făcînd aplicarea metodei expuse, se determină modul cum se vor desfășura manifestările de gaze, pe întreaga durată de exploatare a unui zăcămînt.

4. Se determină felul manifestărilor de gaze : suflătoare în rocile înconjurătoare sau nu, nivelul critic de la care ne putem aștepta la erupții de gaze, însoțite sau nu de cărbune mărunt.

5. Metoda profilelor de gaze ajută la luarea din timp a măsurilor preventive, legate de fiecare mod de manifestare a grizuului.

6. Permite, așa cum s-a arătat în lucrarea [5], stabilirea gradului de pericol al unui zăcămînt, din punct de vedere al erupțiilor de gaze.

7. Permite o clasificare a zăcămintelor de cărbuni, din punct de vedere al erupțiilor de gaze [5].

8. Metoda se poate aplica atît la zăcămintele în exploatare, cît și la acelea în explorare.

9. Metoda de cercetare propusă poate fi folosită la elaborarea proiectelor de sistematizare a minelor în funcțiune, pentru calculul aerajului, dar și pentru măsurile de tehnica securității care vor fi necesare, la diferitele orizonturi din adîncime.

10. Metoda propusă explică producerea fenomenului eruptiv, în zăcămintele de cărbune, pe care îl indică drept un fenomen de deflagrație [5].

11. Metoda arată că degazeificarea zăcămintelor, aplicată în paralel cu exploatarea stratelor de

cărbune din acoperiș, are ca rezultat o absorbire puternică a grizuului din zăcămînt, ceea ce mărește eficacitatea aerajului normal, înlătură desele opriri ale abatajelor cît și ale lucrărilor de înaintare în rocile cu manifestații prin suflătoare, mărind astfel condițiile de securitate a muncii și ajutînd la apreciabile creșteri ale productivității muncii.

12. Deși aproximativă, metoda propusă ne ajută să lucrăm în cunoștința factorilor de pericol, cu o evaluare suficientă a lor ceea ce pînă în prezent nu s-a putut face.

13. Metoda permite și stabilirea științifică a măsurilor preventive, în privința erupțiilor de metan [5].

Astfel, din considerarea variației rezistenței mecanice a cărbunelui, proporțional cu saturarea lui în gaze, fenomen pus de acum în evidență de *Ettingher-Lamba* [6] dar lărgit în interpretările aduse de metoda „profilelor de gaze", rezultă că practicarea unor găuri de sondă cu diametru mare (cel puțin 60 mm) și suflarea lor cu aer comprimat timp de cîteva ore, poate conduce în mod sigur la prevenirea unor erupții la lucrările de înaintare cît și în lucrările de abataj [7].

14. Aplicarea metodei de studiu propuse la un număr mare de zăcăminte poate conduce la concluzii importante, în problema degazeificării zăcămintelor, în legătură cu determinarea parametrilor μ.

V. Relațiile dintre presiunea gazelor, presiunea litostatică și rezistența mecanică a cărbunelui

Este evident că asupra unui volum de cărbune din strate, situat la o adîncime oarecare, se execută următoarele forțe elementare :

P — presiunea litostatică la acel nivel [kg/cm²] :
p — presiunea interioară a gazelor [kg/cm²];
σ_c — rezistența la compresiune a cărbunelui [kg/cm²].

Aceste trei forțe își fac echilibru, astfel încît putem scrie ecuația de echilibru la limită, adică la nivelul critic :

$$\sigma_c' = R - p + 1 \tag{5.1}$$

în care :

σ_c' — rezistența la compresiune a cărbunelui la un nivel oarecare;
1 — presiunea atmosferică (1 kg/cm²),

Din considerarea datelor înscrise în profilele de gaze, se deduce că raportul de scădere a rezistenței mecanice a cărbunelui saturat în gaze față de rezistența cărbunelui degazeificat este :

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_c'} = 1{,}45. \tag{5.2}$$

Ținînd seama de relația (5.1), putem scrie :

$$\sigma_c = 1{,}45\,(P - p + 1). \tag{5.3}$$

Rezolvînd această ecuație, în raport cu P și ținînd seama că, la nivelul critic, $p = 46$ at, se obține :

$$P = \frac{\sigma_c}{1{,}45} + 45. \tag{5.4}$$

Dar, conform formulei prof. *Peciuk* [4], avem :

$$H_{cr} = 4\,P. \tag{5 5}$$

Așadar, dacă pentru zăcămîntul cercetat a fost stabilit parametrul λ, se obține imediat :

$$Z_{v_{cr}} = H_{cr} - \lambda \text{ și } Z_{p_{cr}} = \frac{Z_{v_{cr}}}{\sin \alpha} \tag{5.6}$$

Din cele de mai sus rezultă că în cazul cînd s-a determinat adîncimea pînzei gazeifere λ și rezistența medie la compresiune a stratelor de cărbune dintr-un zăcămînt, se poate păși la calcularea celorlalți parametri care interesează problema și care conduc la întocmirea profilului de gaze.

Factorul de temperatură θ se calculează imediat cu relația :

$$\theta = \frac{T_2}{T_1} = \frac{33\,T_1 + H_{cr}}{33\,T_1} = 1 + \frac{H_{cr}}{33\,T_1}. \tag{5.7}$$

La nivelul critic, presiunea teoretică a gazului liber este :

$$p_t = \frac{p}{\theta} = \frac{46}{\theta}. \tag{5.8}$$

În posesia acestor date, problema se reduce la rezolvarea următorului sistem de ecuații :

$$q = \mu_c \cdot p_t \tag{5.9}$$

$$\mu_r = 2\,\mu_z \cdot \operatorname{tg} \omega \tag{5.10}$$

$$U_z \cdot \mu_z = U_c \cdot \mu_c + U_r \cdot \mu_r \tag{5.11}$$

$$\mu_z = \frac{Z_p}{U_z \cdot q} \tag{5.12}$$

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{U_z}{4\,U_r} \tag{5.13}$$

$$U_c \cdot \mu_c = U_r \cdot \mu_r. \tag{5.14}$$

Din rezolvarea acestui sistem de ecuații, rezultă următoarele valori pentru rădăcini :

$$\mu_z = \frac{2}{U_z}\sqrt{\frac{\theta \cdot U_c \cdot Z_p}{92}} \tag{5.15}$$

$$\mu_r = \frac{1}{U_r}\sqrt{\frac{\theta \cdot U_c \cdot Z_p}{92}} \tag{5.16}$$

$$\mu_c = \sqrt{\frac{\theta \cdot Z_p}{92\,U_c}} \tag{5.17}$$

$$q = \sqrt{\frac{23\,Z_p}{U_c}}. \tag{5.18}$$

Metoda indicată la acest capitol este aplicabilă atît la zăcămintele în explorare cît și la acelea în exploatare.

Această metodă apare cu mult mai sigură și permite o mai bună aproximație deoarece deter-

minarea rezistenței mecanice a cărbunelui, în laborator, este o operație care se poate executa în condiții mult mai sigure decît determinarea conținutului de metan din carotele obținute la sondaje.

Pe de altă parte, factorul se poate determina și el destul de ușor, în cazul lucrărilor de explorare (fig. 1), prin următoarea metodă grafică :

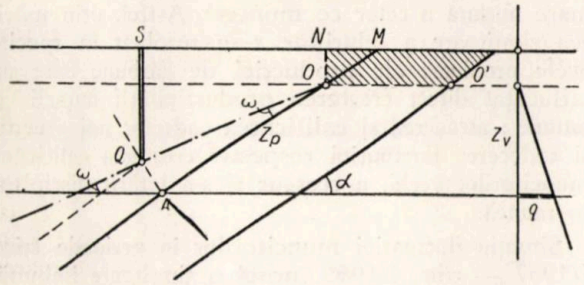


Fig. 1. Determinarea factorului λ în cazul lucrărilor de explorare.

Unghiul ω, adică panta pînzei gazeifere, se calculează cu relația :

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{U_z}{4U_r}.$$

Prin sonda *S* se determină punctul *Q*, la care își face apariția metanul ($q=0$).

Sonda *S* poate fi oricare din sondele de explorare, rezervată pentru aceste cercetări.

Prin punctul *Q* se duce paralela la panta zăcămîntului, după care se trasează unghiul ω, cu vîrful în *Q*. Se prelungește latura unghiului, pînă întîlnește panta zăcămîntului, în punctul *O*. Acesta este un al doilea punct, în care avem $q=0$.

Se trasează orizontul *OO'*, care formează planul de referință pentru adîncimi.

Din punctul *Q* se coboară perpendiculara pe linia de pantă a zăcămîntului, obținîndu-se punctul de intersecție *A*.

Segmentul $OA = Z_p$ iar segmentul QA = h. Pe de altă parte, distanța dintre cele două orizonauri, *MS* și *OO'*, reprezintă adîncimea λ.

Coroborînd aceste date cu acelea obținute cu ajutorul relațiilor (5.5), (5.6), (5.15)... (5.18), se determină orizontul critic cît și conținutul de metan la acest nivel, deci se poate trasa diagrama de variație a debitului relativ al metanului (în dreapta fig. 1).

Cu aceasta, întreaga problemă este practic rezolvată.

Concluzii

Prin lucrările [1], [5] cît și prin cea prezentă, s-a indicat o metodă generală de studiu a emanațiilor de grizu în minele de cărbuni. Considerăm că ea prezintă o suficientă aproximație pentru a determina toate caracteristicile manifestărilor de grizu, în vederea rezolvării tuturor problemelor de prognoză, necesară pentru a organiza lucrările minierę, corespunzător situațiilor ce vor fi întîlnite la orice orizont.

Avantajele pe care le oferă metoda propusă au fost indicate la cap. IV din prezenta lucrare și socotim că ele sînt suficiente pentru a determina aplicarea ei la studiul unui număr mare de zăcăminte, ceea ce va conduce în mod evident la o îmbunătățire de ansamblu a lucrărilor de exploatare cît și a condițiilor generale de securitate a muncii în subteran, la zăcămintele de cărbuni.

Lucrarea a avut ca punct de pornire deosebit de importantele descoperiri făcute de savanții sovietici : acad. Skocinski, ing. Lidin, Palvelev, Ettingher, Lamba, prof. Peciuk, ale căror lucrări au adus contribuții hotărîtoare în problemele legate de manifestările de gaze în zăcămintele de cărbuni.

Ținînd seama de strădaniile depuse de peste 80 de ani în industria minieră pentru lămurirea acestor fenomene, în scopul găsirii celor mai corespunzătoare măsuri de prevenire a marilor avarii, ne permitem a propune verificarea metodei la un număr cît mai mare de zăcăminte.

Pentru moment, este demn de reținut că valorile găsite pentru raportul η (relația 2.18) cît și pentru raportul σ_c/σ'_c (relația 5.2), se încadrează în acelea găsite de cercetătorii sovietici *Palvelev,* respectiv *Ettingher-Lamba,* prin alte metode, deci există indicații că aproximațiile folosite în prezenta lucrare sînt acceptabile, pentru ca metoda să poată fi luată în considerare.

Bibliografie

[1] Bogdan P. G.: *Contribuții noi la studiul emanațiilor de metan în zăcămintele de cărbune.* Rev. Minelor ASIT, nr. 1, 1959.

[2] Lidin G. D.: *Rezolvarea modernă a problemelor de prevedere și dirijare a degajărilor de metan în minele de cărbuni.* Izvestia Akademii Nauk, nr. 12, 1950.

[3] Scocinski-Komarov: *Aerajul mînier* (traducere). Edit. Tehnică, 1952.

[4] Peciuk I. M.: *Degazeificarea prin sonde a straturilor apropiate de cărbune.* Ugletehizdat, 1956.

[5] Bogdan P. G.: *Manifestările, combaterea și eventuala utilizare a metanului din minele de cărbuni.* Rev. Minelor ASIT, nr. 9, 1959.

[6] Ettingher-Lamba: *Schimbarea rezistenței mecanice a cărbunilor saturați cu gaze.* Ugoli, nr. 10, 1957.

[7] Karpov-Artemov: *Influența intensității aerajului asupra tăriei cărbunelui și folosirea ei ca mijloc de combatere a erupțiilor de cărbune și gaze.* Ugoli, nr. 3, 1958.

Ing. **Fr. Donin**

Unele rezultate privind creşterea productivităţii muncii la exploatarea minieră Petrila – Valea Jiului

CZ. 622.002.2

În cadrul general al dezvoltării industriei carbonifere din ţara noastră, în ultimii ani au avut loc importante îmbunătăţiri şi la exploatarea minieră Petrila. Concomitent cu depăşirea sarcinilor de plan şi cu creşterea productivităţii muncii a fost redus şi preţul de cost al cărbunilor extraşi din mina Petrila.

La economia obţinută un aport important a adus depăşirea cu 10,5% a productivităţii muncii planificate.

În perioada 1938—1959 exploatarea minieră Petrila a trecut prin mari transformări şi condiţiile de exploatare diferă mult.

În graficul din fig. 1 se vede creşterea producţiei medii zilnice între anii 1938—1959.

Odată cu această creştere a crescut şi mecanizarea transportului. Pentru ilustrarea dezvoltării mecanizării credem că este suficient să amintim că în anii 1958 şi 1959 într-o singură lună s-a consumat mai multă energie electrică decît în anul 1938 în tot anul.

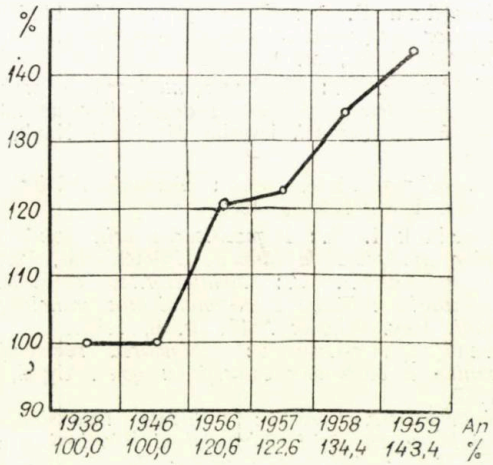


Fig. 1.

Ca urmare, cîştigul mediu al muncitorilor în trimestrul I al anului 1959 a fost cu 54,2% mai mare ca în trim. I 1957, al celor de la suprafaţa minei cu 8,9% mai mare şi în total salariile muncitorilor industriali au crescut cu 46,2%. În felul acesta, după experimentarea sistemului îmbunătăţit de salarizare cîştigul mediu lunar ca şi salariile tarifare stabilite pentru ramura carboniferă se situează pe primul loc faţă de toate celelalte ramuri ale economiei naţionale.

După rezultatele obţinute în producţie se dovedeşte justeţea indicaţiilor date de Plenara Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Romîn din decembrie 1956, cu privire la cointeresarea în mai mare măsură a celor ce muncesc. Astfel, prin mărirea simţitoare a salariilor s-au rezolvat în special acele probleme ale producţiei de cărbune care au influenţat direct creşterea productivităţii muncii şi anume : atragerea şi calificarea cadrelor noi precum şi reducerea fluctuaţiei respectiv creşterea calificării muncitorilor vechi, a crescut şi s-a întărit disciplina în muncă.

Situaţia fluctuaţiei muncitorilor în perioada trim. I/1957 — trim. I/1959, arată o simţitoare îmbunătăţire, scăzînd de la 19% la 6%.

Stimularea materială şi creşterea calificării minerilor au influenţat în mod favorabil creşterea vitezelor medii de avansare şi a productivităţii muncii atît în abataje cît şi la pregătiri. Odată cu aceasta, o serie de măsuri tehnico-organizatorice precum şi dezvoltarea micii mecanizări au facilitat reducerea posturilor neproductive, ceea ce a contribuit de asemenea la creşterea productivităţii muncii.

În fig. 2 se prezintă numărul de posturi prestate la 100 t producţie, comparativ între anii 1956 şi 1959 (semestrul I). Tot aici se vede şi reducerea posturilor neproductive.

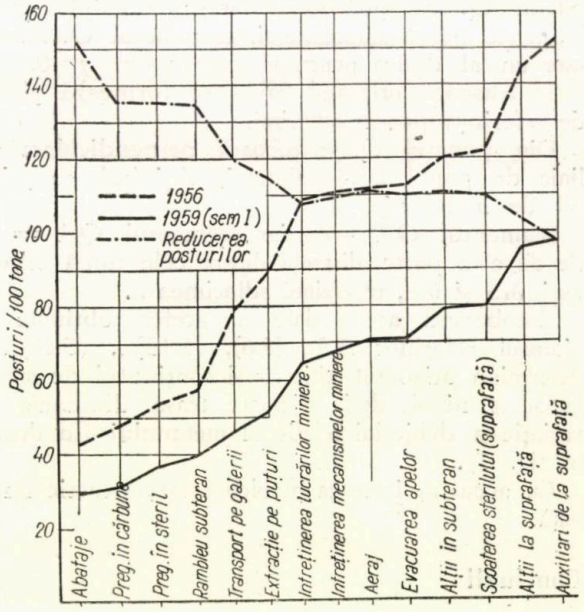


Fig. 2. Necesarul de posturi pe operaţii, comparativ, între anii 1956—1959 (curbe cumulative).

Creşterea productivităţii muncii în abataje a fost influenţată favorabil de creşterea calificării muncitorilor mineri precum şi de asistenţa tehnică mai bună a locurilor de muncă.

La lucrările de pregătire a contribuit în mare măsură mecanizarea înaintării suitorilor de aeraj şi

de atac prin introducerea a două foreze SBM-3U. Experiența cîștigată la manipularea acestor mașini a dus la săparea unui suitor de 50 m în numai trei schimburi și cu un număr total de nouă posturi, față de peste 150 posturi cît este necesar în cazul săpării normale.

Începînd din anul 1957 atît în abataje cît mai ales la lucrările de înaintare s-au făcut încercări de burare a găurilor cu nisip suflat cu ajutorul pistoalelor pneumatice de tip Kotta. Rezultatele au fost mulțumitoare. În afară de avantajele de natură economică, ca reducerea consumului specific de explozivi cu 10—15% și creșterea coeficientului de utilizare a găurilor de mină s-au obținut importante reduceri de timp utilizat la burarea găurilor de mină.

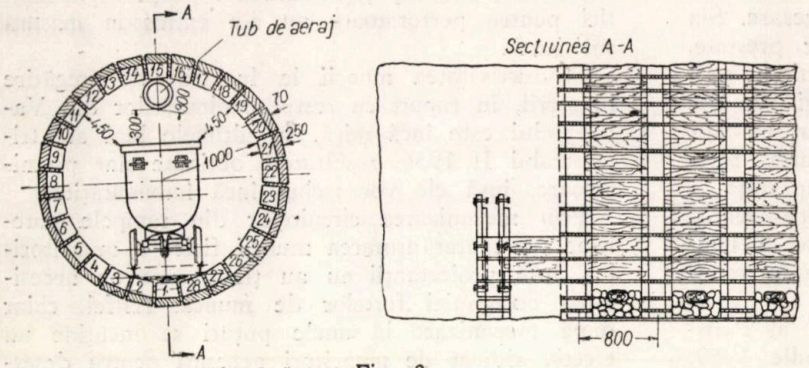


Fig. 3.

La perforarea găurilor de mină s-au introdus suporți pneumatici, ușurînd munca minerilor și contribuind prin aceasta la creșterea productivității muncii în abataje și la pregătiri.

La transportul pe galerii prin diverse raționalizări s-a ajuns treptat la reducerea posturilor.

Astfel, față de anul 1956 cînd se foloseau în medie zilnică cîte 210 posturi, în semestrul I al anului curent această cifră a scăzut la numai 141 posturi pe zi. Prin montarea unui împingător pneumatic în fața culbutorului de producție, de exemplu, în afară de reducerea efortului fizic al muncitorilor s-a redus și un număr de șase posturi pe zi. De asemenea prin diverse sisteme de semnalizare electrică pe galerii, s-au redus alte posturi de muncitori auxiliari, utilizați în trecut pentru semnalizări și anunțări telefonice.

Extracția pe puțuri în acest an s-a făcut cu un număr de posturi mai redus decît în anul 1956. Și aici s-au aplicat unele dispozitive ca, de exemplu, deschiderea simultană a ambelor uși de siguranță de la rampele puțurilor oarbe. Prin această mică mecanizare a fost posibilă reducerea a cîte șase posturi pe zi.

Prin îmbunătățirile aduse și prin creșterea disciplinei în general, s-au redus posturile de supraveghetori de transport.

În perioada comparată s-au înregistrat reduceri de posturi prestate la întreținerea lucrărilor miniere. Acest lucru nu s-a făcut în detrimentul întreținerii respectiv a stării generale a galeriilor, suitorilor și puțurilor, ci din contră, azi starea acestora s-a îmbunătățit cu mult față de anul 1956. Creșterea vitezelor medii de avansare a fost unul din factorii care au contribuit la reducerea posturilor de întreținere. Vitezele medii de avansare a abatajelor atinse în trimestrul II/1959 au depășit vitezele realizate în anul 1956, cu 107,8%.

De asemenea introducerea și extinderea susținerii galeriilor de bază la stratele subțiri cu inele de bolțari au contribuit la reducerea volumului de lucrări de întreținere.

În fig. 3 se vede susținerea cu inele din bolțari, folosită la exploatarea minieră Petrila, iar în fig. 4 se prezintă forma și dimensiunile bolțarilor. Experimentarea propriu-zisă a acestui sistem de susținere s-a început în luna octombrie 1956, cînd s-a susținut pe o galerie de 83 m o porțiune de 18 m cu lemn de stejar, iar restul cu inele din bolțari. Zona susținută cu lemn a trebuit să fie rearmată de mai multe ori, pe cînd cea susținută cu inele din bolțari deși s-a deformat, după cum se vede în fig. 5, totuși nu a necesitat nici o întreținere, permițînd în același timp un transport normal cu vagonete de tip Valea-Jiului de 1 000 l capacitate. În cursul anului 1958 s-au săpat și s-au susținut cu inele din bolțari 923 m galerii de bază și aeraj. Prin acest fel de susțineri în afară de o importantă economie de material lemnos s-a realizat o economie însemnată de posturi de întreținere, asigurînd totodată un transport normal, deci o productivitate sporită în abatajele în trepte răsturnate.

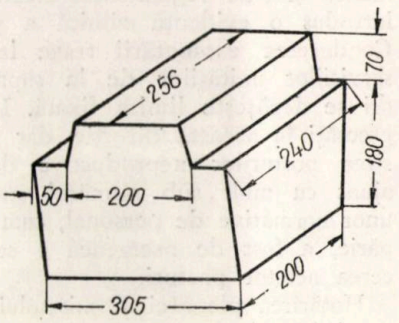


Fig. 4. Bolțar 32,52 kg.

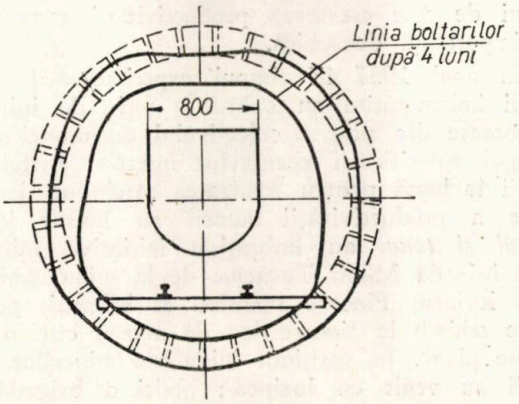


Fig. 5.

S-a extins susținerea galeriilor cu beton bătut și zidit. În primul semestru al anului 1959 volumul betonărilor a depășit realizarea întregului an 1958.

Prin susținerea cu inele din bolțari, cu beton și cu susțineri metalice, printr-o îmbunătățire în general a calității lucrărilor miniere, precum și prin mărirea vitezelor de înaintare a scăzut treptat volumul lucrărilor de întreținere ; față de anul 1956, în semestrul I al anului 1959, numărul posturilor la aceste lucrări a scăzut în medie zilnică cu 63 posturi.

O reducere importantă a posturilor neproductive s-a făcut la activitățile de la suprafața minei. În acest scop s-au analizat temeinic toate locurile de muncă și s-au reglementat efectivele necesare. S-a introdus o evidență zilnică a posturilor prestate. Conducerea exploatării trage la răspundere șefii serviciilor unităților de la suprafață ori de cîte ori se depășește limita fixată. La început au fost greutăți în această direcție, dar pînă la urmă folosirea posturilor neproductive de la suprafață a ajuns cu mult sub numărul stabilit. Introducerea unor normative de personal, cum este cazul la lămpărie, a fost de asemenea o contribuție la reducerea acestor posturi.

Hotărîrea plenarei Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Romîn din 13—14 iulie 1959, odată cu creșterea salariilor și reducerea prețurilor la o serie de articole de larg consum, a pus în fața oamenilor muncii sarcina de a realiza prin valorificarea rezervelor interne o economie de 1 miliard de lei.

Minierii de la E. M. Petrila s-au angajat să contribuie și ei la realizarea acestor economii.

În cheltuielile de producție ale exploatării miniere Petrila salariul împreună cu contribuțiile reprezintă 49,5%, deci în problema reducerii prețului de cost creșterea productivității muncii are o importanță deosebită.

În anul 1957 în timpul experimentării salarizării îmbunătățite au apărut o serie de inițiative valoroase din partea colectivului de muncitori cu scopul valorificării rezervelor interne. Astfel, minerii în luptă pentru realizarea sarcinilor de creștere a productivității muncii au lansat lozinca *omul și tona,* au îmbrățișat inițiativa minerilor din brigada Mihai Tucaciuc de la mina Aninoasa sub lozinca „Fiecare membru al brigăzii, pe fiecare schimb la fiecare loc de muncă cîte o tonă peste plan". În sprijinul inițiativei minerilor, maiștrii au venit cu lozinca : „Nici o brigadă sub plan".

Lupta minerilor, pentru o producție și productivitate mai ridicată, puternic stimulată de îmbunătățirea sistemului de salarizare și sprijinită de colectivul de tehnicieni și ingineri, n-a întîrziat să-și dea roadele. Productivitatea muncii începînd din anul 1957 este în continuă creștere iar din luna februarie a.c. productivitatea muncii pe exploatare depășește o tonă pe post.

După hotărîrile plenarei C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie 1959 angajamentele au sporit și lupta se dă pentru 1,100 tone pe post.

Cu toate că efectivul existent este mai redus față de anul 1956 cu peste 500 muncitori, în timp ce producția medie realizată a crescut cu aproape 19% (ceea ce dovedește sîrguința colectivului de muncitori și tehnicieni) mai sînt încă unele lipsuri.

Astfel, la mașini de încărcat în abataje, după primele încercări care nu au dat cele mai bune rezultate s-au abandonat lucrările de experimentare și de adaptare, trăgîndu-se concluzia pripită că nu ar fi potrivite condițiilor de zăcămînt. Este de remarcat că uneori brigăzile de mineri solicită reîncărcătoare mecanice, folosirea cărora totuși nu se extinde.

Burarea cu nisip și utilizarea suporților pneumatici pentru perforatoare nu s-a extins în măsură suficientă.

Productivitatea muncii la lucrările de pregătire în steril, în raport cu restul exploatărilor din Valea-Jiului este încă mică. În ultimele luni ale trimestrului II 1956, rezultatele obținute sînt promițătoare, însă ele vor trebui încă îmbunătățite.

Prin mecanizarea circuitelor din rampele puterilor s-a căutat ușurarea muncii fizice a muncitorilor, însă proiectanții nu au ținut cont de necesitatea economiei forțelor de muncă. Astfel, chiar după mecanizare la unele puțuri se menține un efectiv ridicat de muncitori necesari pentru deservire.

În circuitul de la suprafața puțului central, deși se utilizează joc de pante, lanțuri elevatoare și împingătoare mecanice, se utilizează peste 10 muncitori pe schimb.

În problemele de transport subteran factorii organizatorici sînt cei care determină utilizarea mecanismelor existente. Una din problemele cele mai de seamă legate de transportul din subteran este asigurarea locurilor de muncă cu vagonete goale. Fotocronometrajele efectuate la o serie de locuri de muncă au scos în evidență faptul că 30% din totalul întreruperilor sînt datorite tocmai lipsei de vagonete goale.

Această lipsă la E. M. Petrila se producea nu din cauza parcului de vagonete ci din aceea a întreruperilor. Îmbunătățirea liniei ferate prin utilizarea șinelor de 24 km/m, precum și o mai bună întreținere a galeriilor a făcut să scadă frecvența acestor întreruperi.

Se mai produc totuși întreruperi în procesul de transport prin decuplări de curent electric, lipsă de vagoane C.F.R. și alte cauze.

Încă nu este asigurată peste tot folosirea judicioasă a mașinilor și mecanismelor. Din această cauză efectivul de muncitori electro-mecanici și în special cel pentru reparații se menține la un număr ridicat.

Numărul mecanicilor de la transportoare cu raclete este mare. Lipsește un sistem automat de control al funcționării transportoarelor, prin care s-ar putea face importante economii de forțe de muncă.

Odată cu lichidarea lipsurilor arătate mai sus precum și prin continuarea punerii în evidență și valorificării rezervelor interne, colectivul de mun-

citori, tehnicieni şi ingineri de la E. M. Petrila este convins că îşi va putea atinge obiectivul propus de a realiza o productivitate medie a muncii de exploatare de 1,100 tone pe post.

Concluzii

La E. M. Petrila, în urma îmbunătăţirii sistemului de salarizare s-a înregistrat o apreciabilă creştere a productivităţii muncii.

Simultan s-a extins mica mecanizare, s-au introdus noi sisteme de susţinere, s-a îmbunătăţit calitatea lucrărilor, făcînd posibilă reducerea posturilor neproductive de la transport, întreţinere şi de la suprafaţa minei.

Din luna februarie 1959 se realizează o productivitate a muncii de peste o tonă pe post de exploatare.

Pentru atingerea productivităţii de 1,100 tone post va trebui să se asigure o creştere mai mare a producţiei, să se extindă mecanizarea muncilor grele şi în primul rînd încărcarea. Va trebui să crească productivitatea la muncile de pregătire în steril şi să se asigure funcţionarea din plin a maşinilor de încărcat şi forat suitori.

Prin urmărirea atentă a calităţii lucrărilor se va asigura reducerea lucrărilor de întreţinere.

Este de o importanţă deosebită susţinerea iniţiativelor muncitorilor precum şi a schimburilor de experienţă, precum şi sprijinirea întrecerii socialiste.

—— o ——

Ing. E. Paki

Metoda expeditivă de determinare a gradului de şistificare a lucrărilor miniere periculoase din punct de vedere al prafului de cărbune

Conform prevederilor normelor de tehnica securităţii, controlarea lucrărilor miniere din punct de vedere al acumulărilor de praf de cărbune trebuie făcute în fiecare schimb de lucru. Rezultatul verificării se consemnează în cartea de metan, într-o coloană specială rezervată acestui scop.

Conform normelor, pericolul de explozie al prafului de cărbune există atunci cînd acesta îndeplineşte simultan următoarele condiţii :

a) provine dintr-un cărbune cu conţinut în materii volatile de peste 10%, calculat la materia combustibilă ;

b) conţinutul de materii incombustibile este sub 80% ;

c) umiditatea prafului este mai mică de 30% ;

d) cantitatea de praf este de cel puţin 30 g/m^3 aer.

În cazul stratelor din bazinul Văii Jiului, conţinutul în materii volatile al cărbunelui este totdeauna mai mare de 10%, conţinutul de materii incombustibile este în toate cazurile sub 80%, iar umiditatea de 30% a prafului se întîlneşte foarte rar.

În consecinţă, aprecierea periculozităţii ar rămîne să fie făcută numai în funcţie de cantitatea de praf acumulată. O cantitate de praf de cărbune de 30 g/m^3 formează însă după depunere un strat cu o grosime de numai 0,02—0,03 mm, care nu poate fi apreciată de personalul de control.

În această situaţie, pentru a exclude posibilitatea nesemnalării unui pericol existent, ar însemna ca afirmaţia privitoare la prezenţa prafului exploziv să se înregistreze în cazul tuturor locurilor de muncă în care se produce sau se transportă cărbune. În realitate, într-o mină în care se foloseşte şistificarea în mod curent ceea ce interesează este nu atît mărimea acumulării, cît faptul dacă amestecul rezultat prin tratarea prafului de cărbune cu praf inert are sau nu 80% materii incombustibile.

Pentru a cunoaşte acest lucru, instrucţiunile prevăd obligativitatea luării probelor medii şi trimiterii lor la laborator pentru analiză. Verificarea pe această cale a gradului de şistificare prezintă importantul neajuns al primirii cu întîrziere a rezultatelor analizelor, al căror număr se ridică la cîteva sute pe zi, la fiecare mină.

În cazul folosirii ca şistifiant a prafului de calcar situaţia se complică şi mai mult, fiindcă timpul de ardere a probei trebuie majorat de la 2 la 4 ore (se lucrează la temperatura de 500° în loc de 850°, pentru a evita transformarea $CaCO_3$ în CaO). Ca urmare a celor expuse, gradul de şistificare a locurilor de muncă este în general necunoscut.

Pentru determinarea expeditivă, la locul de muncă, a conţinutului de materii incombustibile, autorul acestui articol a propus compararea colorimetrică a probei de praf colectate, cu o probă etalon dinainte pregătită.

Proba etalon se prepară în laborator prin dozarea, în proporţia dorită, a prafului inert dintr-o probă de praf de cărbune insuficient şistificat, colectată din mină. În privinţa prafului de cărbune care intră în componenţa sa, proba etalon este deci

o probă naturală, caracteristică depunerilor din zona din care s-a colectat. Dozarea prafului inert se face în cantităţi calculate cu ajutorul relaţiei :

$$K = Q \frac{N-P}{100-N}$$

unde :

K este cantitatea de praf inert care trebuie adăugată probei luate din mină ;
Q — greutatea probei ;
N — conţinutul de materii incombustibile, exprimat în procente, la care vrem să ajungem ;
P — cenuşa iniţială a probei colectate din mină, exprimată în procente.

Praful inert care intră în alcătuirea probei etalon este cel folosit în mină pentru şistificare. Acesta are granulaţia fixată de norme, care prevăd trecerea în întregime prin sita 05 STAS 1 077—50 şi în proporţie de cel puţin 50% prin sita 0075 STAS 1 077—50. Find preparat dintr-un calcar cu foarte puţine impurităţi, praful inert folosit în minele din Valea Jiului are culoarea aproape perfect albă. Amestecat în proporţii variate cu praful fin de cărbune, dă diferite nuanţe de cenuşiu.

Deoarece normele cer numai verificarea nerămînerii conţinutului în materii incombustibile (cel puţin sub 80% materii incombustibile), în primă fază a aplicării metodei la mina Lupeni se lucrează cu o singură probă etalon preparată acoperitor la 85% cenuşă totală, în amestec (inclusiv cenuşa cărbunelui). Aceasta se introduce în jumătatea inferioară a unei eprubete şi se izolează cu o rondelă de cauciuc. Proba medie de praf colectată din lucrarea minieră, după ce a fost amestecată bine într-o cutie, se introduce în jumătatea superioară a eprubetei şi se compară ca nuanţă cu proba etalon. Dacă culoarea probei colectate este mai închisă decît cea a probei, locul de muncă se consideră insuficient şistificat. Pentru a evita eventualele erori cauzate de subiectivitatea operatorului, personalul de control este invitat periodic să aducă la laborator ultima probă colectată în ziua respectivă. Aceasta, spre deosebire de celelalte probe care după determinare se varsă, se păstrează în partea de sus a eprubetei sub protecţia unui dop.

Aplicarea metodei la mina Lupeni a dus la următoarele concluzii :

1. Chiar şi la lumina lămpii de siguranţă cu benzină, două amestecuri de praf al căror conţinut de materii incombustibile diferă cu 5%, se pot distinge unul faţă de celălalt.

2. Probele etalon avînd conţinut egal de cenuşă, preparate din probe colectate din lucrări executate în strate diferite, prezintă diferenţe de nuanţă foarte uşoare. În consecinţă, practic nu se poate vorbi de o influenţă a „culorii" specifice a diverselor strate de cărbune. La nevoie se pot totuşi prepara probe etalon pentru fiecare strat în parte.

3. Diferenţele de nuanţă care se observă la probele etalon cu 85% materii incombustibile, preparate din praf colectat din lucrări diferite ale aceluiaşi strat (galeria de cap, abataj, rostogol, galerie de bază etc.) sînt şi ele neesenţiale.

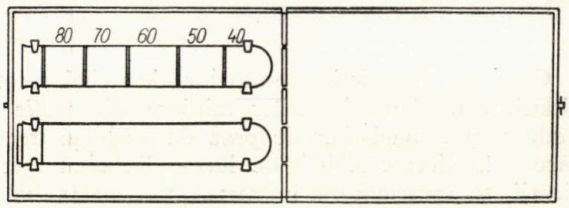
4. Dacă proba etalon este închisă într-un vas cu pereţii transparenţi pentru o bună comparare a nuanţelor, proba colectată trebuie privită tot prin sticlă.

5. Imitarea nuanţelor probelor etalon cu vopsele nu s-a putut realiza satisfăcător.

6. Dacă şistificarea se face mecanic, deci în cazul cînd praful inert este depus uniform, proba, colectată chiar numai de pe o suprafaţă mică, poate fi considerată medie.

Colectarea prafului şi de pe vatra lucrării miniere nu este indicată fiindcă acesta este amestecat cu elemente mai mari şi a trece proba prin site fine înseamnă a face metoda neexpeditivă. Trebuie avut grijă în schimb ca din praful colectat pentru proba medie, o bună parte să provină de pe feţele înclinate şi chiar verticale (stîlpi, bandaje) la a căror şistificare praful inert cade pe vatră în mari cantităţi. Nu este nevoie să se aplice această măsură specială în galeriile cu vatră umedă (acestea formează majoritatea în Valea Jiului) unde praful de cărbune depus pe vatră devine inofensiv.

În faza următoare de aplicare a metodei, personalul de control va fi dotat cu cutii de buzunar, cu două eprubete prinse în cleme, în capacul acestora (fig. 1). Una din eprubete va conţine



probe etalon dozate la 40%, 50%, 60%, 70% şi 80% materie incombustibilă, separate între ele prin rondele. Cealaltă eprubetă se va folosi pentru înmagazinarea pe timpul determinării, a probei colectate. Partea inferioară a cutiei se foloseşte pentru colectarea şi amestecarea probei. Amestecarea prafului colectat se face cu una din eprubete.

Pentru viitor se preconizează înlocuirea eprubetelor cu vase dintr-un alt material incasabil (de exemplu plexiglas). Acestea vor avea feţe plane pentru a evita neajunsul pe care îl aduce reflectarea luminii de-a lungul unei generatoare, în cazul vaselor cilindrice.

Ing. I. Grigore, ing. C. Superceanu și O. Maieru
Laureat al premiului de stat

Noi iviri de minereuri de fier în Carpații meridionali

(I)

CZ.622.341.103 (Carpații meridionali)

Cercetările executate în regiunea Munților Lotrului, Căpățînii, Parîng și Mehedinți au condus la identificarea unor noi iviri de minereuri de fier, care se pot integra în trei tipuri genetice distincte, și anume:

— iviri de minereuri de fier, metamorfozate în legătură genetică cu granitele, granogneisele și șisturile cristaline hercinice din autohtonul Munților Căpățînii și Lotrului;

— iviri lichid-magnetice de magnetit, incluse în serpentinele de la Baia de Fier, ce constituie intruziuni premergătoare ale orogenezei hercinice;

— iviri lichid-magmatice — autohidratate de magnetit în complexul ofiolitic mezozoic (Jurasic și Liasic, strate de Azuga — complexul infragetic) ce pot fi integrate în vulcanismul inițial (bazic) al orogenezei alpine (Mehedinți, Lotru, Parîng).

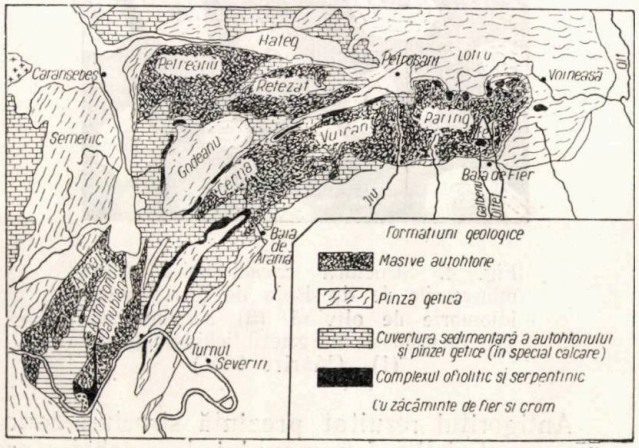


Fig. 1. Schița geotectonică a Carpaților Meridionali, cu zonele ofiolitice comportoare de zăcăminte de fier.

Urmează o descriere succintă a principalelor trei grupe genetice, noi, de minereuri de fier.

I. Iviri de minereuri de fier metamorfozate în legătura genetică cu granitele — granogneisele hercinice din autohtonul Munților Căpățînii și Lotrului

Primele iviri din această grupă au fost identificate în anul 1955, pe Masivul Nedeiul, iar apoi s-a trecut la prospecțiunea geologică și magnetometrică sistematică a regiunii.

Grupul de apariții de minereuri de fier (magnetit, oligist) din această parte a autohtonului granitic al Munților Căpățînii formează o serie de corpuri lenticulare puternice (de 1—10 m grosime și sute de metri lungime), ce se înșiruiesc pe zona vîrfurilor masivului Nedeiul, platoul Nedeiului, zona izvoarelor Pîrîului Roșu, pîrîurile Gropița și Funicelu, Crucea, Stînca Negovanului, Huzulu, Turcinu, Curmătura Oltețului pînă în zona izvoarelor Pîrîului Galbenu.

Toate corpurile lenticulare de mai sus, care au fost studiate, sînt incluse concordant în complexul granogneisic și granitele de Nedeiu, ale cărui intruziune și metamorfism s-au produs în timpul orogenezei hercinice.

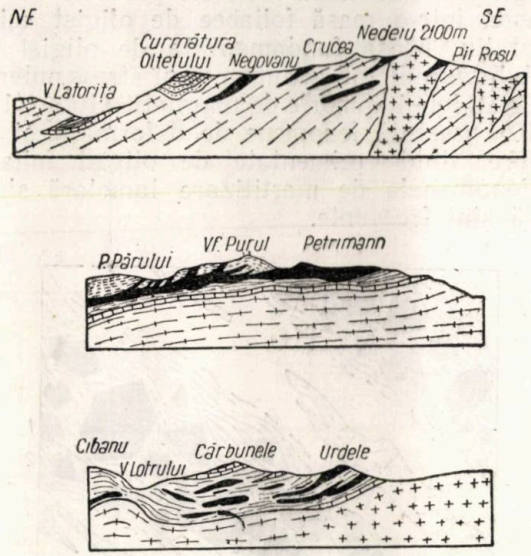


Fig. 2. Profil schematic cuprinzînd principalele iviri de minereuri de fier din masivul Nedeiul, Purul și Urdele.

Granitele și granogneisele albe de tip Nedeiu conțin 20—35% cuarț, 20—30% microclin, 20—25% albiclaz și 3—5% muscovit. Subordonat apare titanit, apatit, ortit și magnetit. Aceste roci granitice poartă amprentele unui metamorfism dinamic puternic.

În unele zone, de exemplu la contactul granitului cu amfibolitele, se formează corneene epidoto-biotitice cu pînă la 10% ortit.

Aceste granite de tip Nedeiu-Susița, comportoare de zăcăminte metamorfozate de fier, aflorează și la N de Novaci, la NE de Baia de Fier, la Petriceaua, la Bumbești-Lainici etc.

Minereurile de fier, constitutive ale acestor zăcăminte lenticulare metamorfozate, formează benzi de 0,1—10 m grosime, cu interstratificații de granogneise. În multe puncte și în special în masivul Nedeiul, interstratificațiile au caracter pegmatoidic-epidotic.

Uneori, lentilele sînt situate în apropierea zonelor de contact ale granitelor cu complexul amfibolitic. In acest caz se formează zone puternice de epidotizare şi atunci ivirile prezintă caracteristici apropiate cu zăcămintele de contact.

Totuşi, cel mai important factor care a contribuit la individualizarea zăcămintelor a fost metamorfismul şi de aceea au fost încadrate în grupa zăcămintelor metamorfozate, indiferent de caracterul primar (sedimentogen sau magmatic) al zăcămintelor iniţiale.

Minereurile sînt constituite în principal din magnetit, oligist, martit, urme de calcopirită, pirotină şi pirită, iar ganga este cuarţo-feldspatică.

Structura minereurilor este idioblastică, cristalele idiomorfe de magnetit au ϕ=0,2—3 mm.

In cazul minereurilor magnetitice cu oligist, magnetitul formează înşiruiri paralele de idioblaste, într-o masă foliacee de oligist microcristalin. Masa fundamentală de oligist este ondulată, indicînd acţiunea unui stress puternic.

Cristalele idiomorfe de magnetit (100), (111), (110) prezintă fenomene de deformaţie şi brecifiere, fiind recimentate de oligist foliaceu.

Fenomenele de martitizare lamelară şi zonară sînt frecvente.

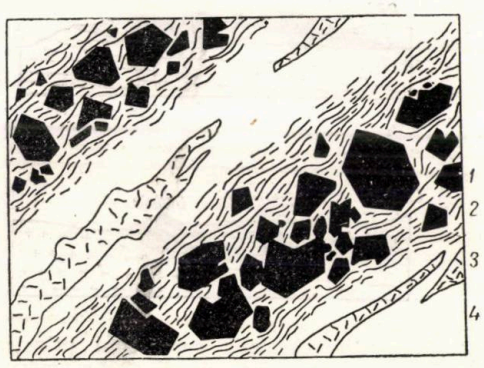


Fig. 3. Structură caracteristică pentru minereurile de fier metamorfozate de tip Nedeiu, formată din idioblaste de magnetit (1) în masă de oligist foliaceu în gangă cuarţo (4) — feldspatică (3). (Mărire 50×)

Tot în grupa zăcămintelor metamorfozate de fier se integrează şi cuarţitele feruginoase din Munţii Lotrului (Masivul Cărbunele şi Purul, la 1600—1800 m înălţime), precum şi zăcămintele de la Galbenu-Dealul Negru-Sterpu, situate spre nord de Voineasa, la izvoarele Voineşiţei, între Lotru şi Sadu.

Ivirile de la Dealul Negru-Sterpu reprezintă tipuri intermediare în spre minereurile primare de mangan (meso-catametamorfice) din Munţii Sebeşului.

Ivirile din Munţii Lotrului, descrise mai sus, sînt de acelaşi tip genetic cu zăcămintele metamorfozate de fier din Banat.

II. Mineralizaţii lichid-magnetice de magnetit în serpentinele din autohtonul de la Baia de Fier (ce constituie intruziuni premergătoare ale orogenezei hercinice)

Mineralizaţiile de fier, identificate la Baia de Fier, sînt situate în masivele de serpentin, incluse în autohtonul granitic şi granogneisic, la nord de Baia de Fier, pe culmea dintre Galbenu şi Olteţ, în punctul Gropile Sîrbilor, la sud de Vîrful Păducelul.

Zona mineralizată se extinde mult înspre nord, pînă la creasta Munţilor Lotrului.

Zăcămintele sînt de tip lichid-magmatic, formînd lentile şi benzi în serpentină. Unele lentile au lungimi de cîteva sute de metri.

Minereurile sînt alcătuite din magnetit cu puţin cromit şi cu gangă de olivină, total sau parţial serpentinizată.

Este evident că este vorba de minereuri lichid-magmatice, asemănătoare ca tip genetic cu cromitele din autohtonul Danubian al Banatului de Sud.

Magnetitul mulează spaţiile dintre cristalele idiomorfe rombice (ϕ=0,2—2 mm) de olivină serpentinizată, fiind individualizat net în urma olivinei.

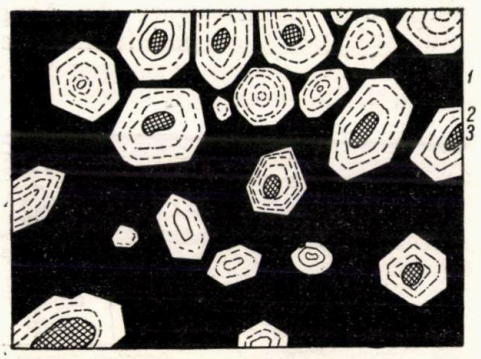


Fig. 4. Structură caracteristică pentru minereurile de tip Baia de Fier. Cristale idiomorfe de olivină (3) serpentinizată (2), în masă de magnetit lichid-magmatic (1). (Mărire 50×)

Antigoritul rezultat prezintă structuri zonare, caracteristice fenomenului de autohidratare a olivinei şi conţine uneori relicte de olivină. Cromitul formează sporadice cristale şi granule rotunjite (ϕ=0,1—0,5 mm).

Frecvent se întîlnesc minereuri în benzi, analoge ca textură cu cromitele. La aceste tipuri de minereuri, sulfurile lipsesc complet, deşi în apropiere pe Valea Galbenului, se găsesc cunoscutele zăcăminte metamorfozate de pirotină şi pirită în complexul amfibolitic.

Magnetita diseminată (5—10%) din masa serpentinelor cromifere şi nichelifere din Banatul de Sud reprezintă minereuri sărace, de acelaşi tip cu cele de la Baia de Fier.

Serpentinele cu 5—10% magnetit, 1—2% cromit, 0,2—0,3% nichel și 40% MgO, în faza actuală a dezvoltării tehnicii pot deveni materii prime industriale pentru extragerea de Fe, Ni, Cr și Mg, așa cum se știe că se practică în Japonia, Germania, Austria, Cuba etc.

Menționăm că ivirile lichid-magmatice de magnetit în serpentinele de la Baia de Fier aparțin unui nou tip metalo-genetic, care nu a fost încă identificat pînă în prezent în Carpații Meridionali.

In complexul ofiolitic paleo-mezozoic balcanic și dinaridic, acest tip genetic formează importante zăcăminte de fier, crom și nichel (ex. Iugoslavia, Albania, Grecia etc.).

III. Iviri lichid-magmatice — autohidratate de magnetit în complexul ofiolitic mezozoic (Mehedinți — Lotru), ce se integrează în vulcanismul inițial al orogenezei alpine

Mineralizațiile de fier, cantonate în ofiolitele din Carpații Meridionali, care reprezintă continuarea marilor zone ofiolitice din Balcani, se pot diviza în două mari grupe, și anume:

1. Iviri de minereuri de fier, în zona ofiolitelor jurasice superioare, intercalate în stratele de Azuga, de pe flancul vestic al cristalinului Bahnei (Podișul Mehedinți), ce se întinde între Topleț-Cloșani. Parageneza caracteristică: Fe—Cu.

2. Iviri de minereuri de fier, în ofiolitele din complexul paleomezozoic infragetic de pe limita nordică a autohtonului Lotrului și Parîngului, reprezentate în zona Găuri-Muntinu-Urde-Puru-Petrimanu-Turcinu.

Parageneza caracteristică: Fe—Cr.

Zăcămintele lichid-magmatice de cromit și magnetit din complexele ofiolitice din Carpații Meridionali fac parte din marea provincie cromiferă Carpato-Balcanică, ce se extinde în Asia Mică, Creta și Cipru pînă în Caucaz și Siria.

In zona internă a acestei provincii predomină serpentine paleozoice, ce în general constituie intruziuni bazico-ultrabazice, permergătoare orogenezei hercinice.

Această zonă cuprinde zona serpentinelor cu zăcăminte de crom din autohtonul din Banatul de Sud, zăcămintele de magnetit de la Baia de Fier, zăcămintele din Bulgaria (Rodopi), zăcămintele din Grecia estică și marile zăcăminte din Turcia (Bursa, Dagardi etc.).

Zona externă a provinciei se caracterizează prin frecvența complexelor ofiolitice mezozoice și terțiare, în legătură cu orogeneza alpină. Acestui grup îi aparțin zăcămintele din zona Mehedinți-Lotru, zăcămintele de cromit din Albania și Iugoslavia (Kapaonic etc.), Grecia de SE, insulele Cipru și Creta și Turcia de sud-est (Hatai, Suleman etc.).

1. Ivirile de fier din complexul ofiolitic de pe flancul vestic al cristalinului Bahnei

Cristalinul Bahnei formează o bandă alungită de 70 km între Munții Cernei-Cloșani (la nord) și Petrovoselo (la sud) în Iugoslavia. Pe ambele flancuri ale acestui cristalin mezozonal există benzi puternice de ofiolite (reprezentate prin serpentinite, diabaze, dolerite, gabbrouri, dunite și piroxenite) intercalate în stratele de Azuga (Jurasic superior).

După cum s-a mai amintit, complexul ofiolitic se poate integra în vulcanismul inițial al orogenezei alpine. Ofiolitele au exercitat puternice influențe hidrotermale asupra stratelor de Azuga, pe care le silicifiază și le mineralizează.

Mineralizațiile derivate de la aceste ofiolite se divizează în două grupe și anume:

a. *apariții lichid-magmatice — autohidratate de magnetit* (uneori asociat cu minerale cuprifere), care sînt caracteristice pentru banda vestică de ofiolite (zona Topleț-Cloșani).

b. *apariții hidrotermale cuprifere* (tip Baia de Aramă), ce sînt cantonate în banda estică de ofiolite, între Orzești-Baia de Aramă-Balta-Vîrciorova.

In legătură cu zăcămintele metalifere din Mehedinți, este necesar să precizăm că mineralizațiile cata-mezotermale cupro-bismutifere de la Cireșul-Marga-Obîrșia-Cloșani, sînt mai vechi, fiind genetic legate de granitele hercinice de Cerna.

Ivirile de fier din complexul ofiolitic vestic formează benzi, cuiburi, nodule, lentile și zone de impregnație de dimensiuni foarte variabile, de la 1—2 m la 100 m.

Studiul calcografic al acestor minereuri a permis stabilirea unei geneze lichid-magmatice a magnetitului, urmată însă de o puternică activitate autohidrotermală în care s-a format magnetit II.

De la nord la sud s-au identificat următoarele iviri:

1. La est de Băile Herculane, pe Vîrfurile Sulița și Plătica apar în serpentine nodule de magnetit, iar pe versantul estic al Vîrfului Plătica apare un zăcămînt lenticular bordat de o zonă de impregnație, de magnetit, ce aflorează pe o suprafață mai mare.

Unele din aceste iviri au fost citate de M. Drăghiceanu sub numele de „magnetite cuprifere" [1].

Minereurile sînt formate din magnetit, și subordonat calcopirită, bornit, calcozină-covelină, pirotină, cromit.

Roca gazdă ofiolitică este un serpentin antigoritic, format din 30—60% antigorit, 1—10% amesit, 0—50% pennin și 0—2% olivină.

Magnetitul alcătuiește cristale deformate și aglomerări de 1—10 cm. Zonele mai compacte nodulare de magnetit sînt bordate de magne-

tit II pulverulent şi foliaceu (format prin procesul de autohidratare-serpentinizare).

Tranziţiile între magnetitul lichid-magmatic şi magnetitul pulverulent, format în perioada de autohidratare, sînt continue, aşa că cele două generaţii de magnetit nu se pot separa.

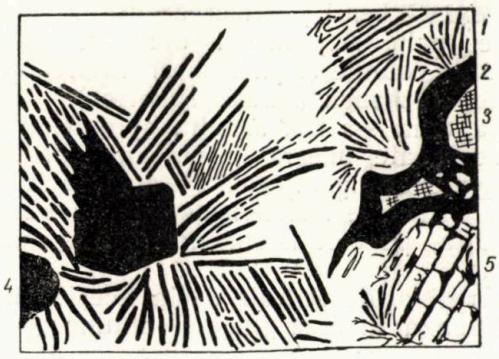


Fig. 5. Structură caracteristică pentru minereurile de fier-cupru din ofiolitele din Mehedinţi.

1 — magnetit II autohidrotermal; *2, 4* — magnetit I lichil-magmatic; *3* — structuri în flăcări între calcopirită-bornit; *5* — magnetit reticular autohidrotermal

În magnetit sînt cantonate, frecvent, incluziuni alotriomorfe de sulfuri (în special calcopirită şi bornit) cu $\phi = 0{,}1$ mm. Incluziunile de sulfuri prezintă frecvent structuri în flăcări şi lamelare, provenite prin descompunerea sistemului $CuFeS_2$—Cu_5FeS_4.

Între magnetitul predominant şi incluziunile de sulfuri apar şi structuri mirmechitice. Prin alteraţia calcopiritei şi bornitului s-a format calcozină, covelină, malachit, azurit şi crisocol.

2. La NV de Podeni, în zona Masivului Grabănu, au fost identificate o serie de aflorimente de magnetit de acelaşi tip.

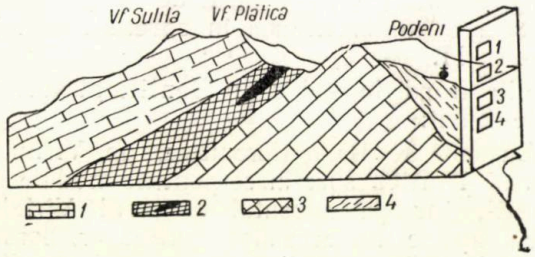


Fig. 6. Profil schematic cuprinzînd ivirile de minereuri de fier de la Vf. Plătica (Mehedinţi).

3. În zona dintre izvoarele Bahnei-Masivul Ciobanu- Piatra Coşustei - Negruşa - Gornoviţa-Godeana - Prejna şi Isverna, în regiuni foarte greu accesibile, apar unele iviri de magnetit compact, asociat şi cu alte minerale cuprifere.

4. În partea nordică, la est de Munţii Cernei, între Obîrşia şi Cloşani, complexul ofiolitic este foarte bine dezvoltat, avînd 20 km lungime şi pînă la 1—2 km grosime. Aici apar o serie de iviri de fier, de acelaşi tip.

În concluzie, întreaga zonă de ofiolite între Topleţ-Cloşani prezintă interes pentru prospecţiunea sistematică a zăcămintelor de fier, fiind în acelaşi timp o nouă provincie metalogenetică comportoare de mineralizaţii de fier. După cum s-a menţionat, în Balcani această provincie conţine mari zăcăminte de cromit.

2. Iviri de fier în complexul ofiolitic de pe limita nordică a autohtonului Munţilor Lotrului şi Parîngului

Complexul ofiolitic de pe limita nordică a autohtonului Munţilor Lotrului şi Parîngului, care prezintă multe analogii cu cel din Mehedinţi, este situat în formaţiunile infrageticului.

În această parte a Carpaţilor Meridionali, complexul ofiolitic este constituit din serpentine, dunite, piroxenite, wehrlite etc., situate în şisturi verzi (epidotite, şisturi cloritice şi

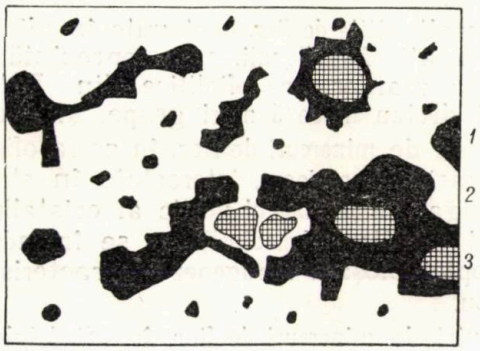


Fig. 7. Structură caracteristică pentru minereurile de fier, diseminate din masivul Urde (Munţii Lotrului).

granule de cromit (3), înglobate în magnetit (1), în masă serpentinică (2). (Mărire 50×)

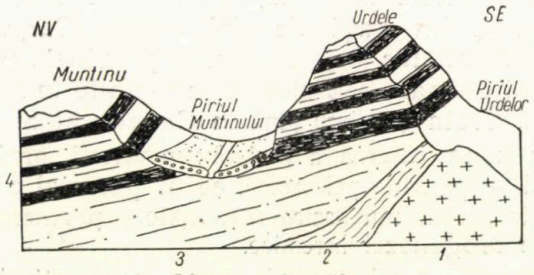


Fig. 8. Profil schematic ce ilustrează poziţia geologică a benzilor de ofiolite, cu minereuri de fier diseminate, din masivul Urde, după G. Murgoci (4).

1 — granite hercinice; *2* — şisturi carbonifere; *3* — Complexul ofiolitic; *4* — benzi de roci ultrabazice, cu diseminări de minereuri de fier.

calcaroase), marmore şi în formaţiunea de schela.

Cele mai importante masive ofiolitice, în care s-au identificat mineralizaţii diseminate de fier şi crom, precum şi anomalii magnetice, sînt la Urde - Muntinu - Cărbunele - Stefanul, Coasta Benghii-Puru-Petrimanul-Turcinul ş. a.

De asemenea, trebuie avută în vedere extinderea rocilor bazice cu fier înspre Petroşani, prin Valea Jieţului.

Toate aflorimentele sînt situate la înălţimi de 1500—2000 m, ofiolitele mineralizate fiind reprezentate prin serpentine, dunite, wherlite, grammatite şi dialagite.

Cele mai marcante apariţii diseminate de fier de acest tip sînt situate în Masivul Urde, unde serpentinele formează patru benzi paralele.

Frecvent, serpentinele din zona Urde-Păpuşa conţin zăcăminte exploatabile de azbest (tremolit şi crisotil) şi magnezită.

Considerăm posibilă o valorificare în condiţii economice a acestor minereuri întrucît prepararea lor poate fi făcută în condiţii uşoare, pe cale magnetică.

Concluzii

Considerăm cele relatate mai sus ca avînd un caracter ştiinţific, pur informativ. Din această prezentare rezultă întinderea foarte mare a complexelor de roci favorabile existenţei unor minereuri de fier, nichel, crom, etc. ce nu au fost luate în consideraţie. Concentraţiile extrem de variate în magnetită şi oligist, de la difuze impregnări pînă la concentraţii importante cu caracter local, deschid perspectiva unor cercetări amănunţite din partea organizaţiilor geologice, care să poată răspunde sarcinii principale : stabilirea valorii lor economice.

Dat fiind necesitatea minereurilor de fier, cercetările trebuie făcute cu maximum de viteză şi cu minimul de cheltuieli.

Cercetările trebuie îndreptate pentru rezolvarea în mod concomitent a cantităţilor de minereu şi a calităţii acestora, a condiţiilor geologice de zăcămînt, precum şi a posibilităţilor de prepararea minereurilor.

Printr-o îndrumare şi coordonare justă a lucrărilor geologice şi prin aplicarea metodelor celor mai avansate, cît şi a metodicei care să treacă dela general la particular, dela cunoscut la necunoscut se pot pune în evidenţă noi zăcăminte de minereuri de fier pe teritoriul R.P.R.

Bibliografie

[1] Drăghiceanu M.: Mehedinţii, 1885, Bucureşti.

[2] Ghika-Budeşti St.: *Studii geologice — petrografice în Munţii Lotrului* 1931—1932.

[3] Mrazec L. şi Murgoci G. M.: *Cercetări geologice în vara 1897 în Munţii Lotrului,* Buc. 1898.

[4] Murgoci G. M.: *Harta geologică a Munţilor Urde,* Muntinu, Găuri.

—— o ——

Dezvoltarea multilaterală a economiei ţării noastre va constitui o contribuţie de seamă la creşterea puterii economice a sistemului socialist mondial, la obţinerea victoriei istorice a socialismului în întrecerea paşnică cu capitalismul în producţia materială — sfera hotărîtoare a activităţii omeneşti, la întărirea forţelor păcii în întreaga lume.

(Din Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naţionale pe anii 1960—1965 şi pentru programul economic de perspectivă).

Ing. V. Hoepfner
IPROMIN

Sondeza pneumatică pentru executare de găuri cu diametrul de 35–50 mm la operațiuni întreprinse din subteran

CZ. 622.14:622.24.08

Compunerea instalației sondezei de subteran

În cele ce urmează se face o descriere a mașinii de mare complexitate, destinată să execute în industria noastră extractivă operațiile de explorare și de degazare întreprinse în subteran.

Această mașină este sondeza de subteran, al cărei montaj împreună cu elementele ce compun instalația este arătat în fig. 1.

Caracteristicile tehnice ale instalației

Sondeza propriu-zisă (fig. 2)

— Modul de acționare:
prin aer comprimat de 4—7 kgf/cm², ce pune în mișcare un rotomotor cu paleți inclus în construcția sondezei.

— Turația maximă a rotomotorului: n_m = 3 500 rot/min.

— Turația maximă a garniturii de prăjini: n_g = 375 rot/min.

— Puterea maximă a rotomotorului pneumatic la n_m = 3 500 rot/min: N = 10 CP.

— Consum de aer comprimat la puterea maximă a rotomotorului: Q = 4 Nm^3/min.

— Diametrul găurilor forate: ϕ = 35 mm și ϕ = 50 mm.

— Cursa sondezei: C = 400 mm.

— Viteza de înaintare a sapei:
Se adaptează în mod automat între 0 și 2 mm/s, după duritatea terenului.

— Presiunea maximă pe sapă: Q_{max} = 800 kg.

— Indicarea presiunii maxime de săpare: se face permanent de un manometru: 1 at. pentru fiecare 75 kg apăsare;

— Adîncimea de săpare: 80 m.

Caracteristicile pompei de noroi

a) Tipul pompei:
duplex, 2 cilindri, dublu efect, acționare prin aer comprimat de 4—7 kgf/cm².

b) Diametrul cilindrului de aer: ϕa = 75 mm.

c) Diametrul cilindrului de apă: realizat printr-o cămașă de fontă ϕ 60/48,5, cu 3 trepte de alezare.

d) Cursa și numărul de curse duble pe minut:
C = 75 mm, 100 curse duble/min.

e) Debitul maxim al pompei la 100 curse duble pe minut: Q = 55 l/min.

f) Presiunea maximă de pompare pentru presiunea aerului comprimat de 7 kgf/cm²: P_{apa} = 14 kgf/cm².

g) Puterea maximă dezvoltată de pompă la debitul de 55 l/min și presiunea de 14 kgf/cm². N_p = 2,5 CP.

h) Consumul de aer comprimat al pompei la puterea maximă pentru presiunea aerului de 7 kgf/cm²: C = 1Nm³/oră.

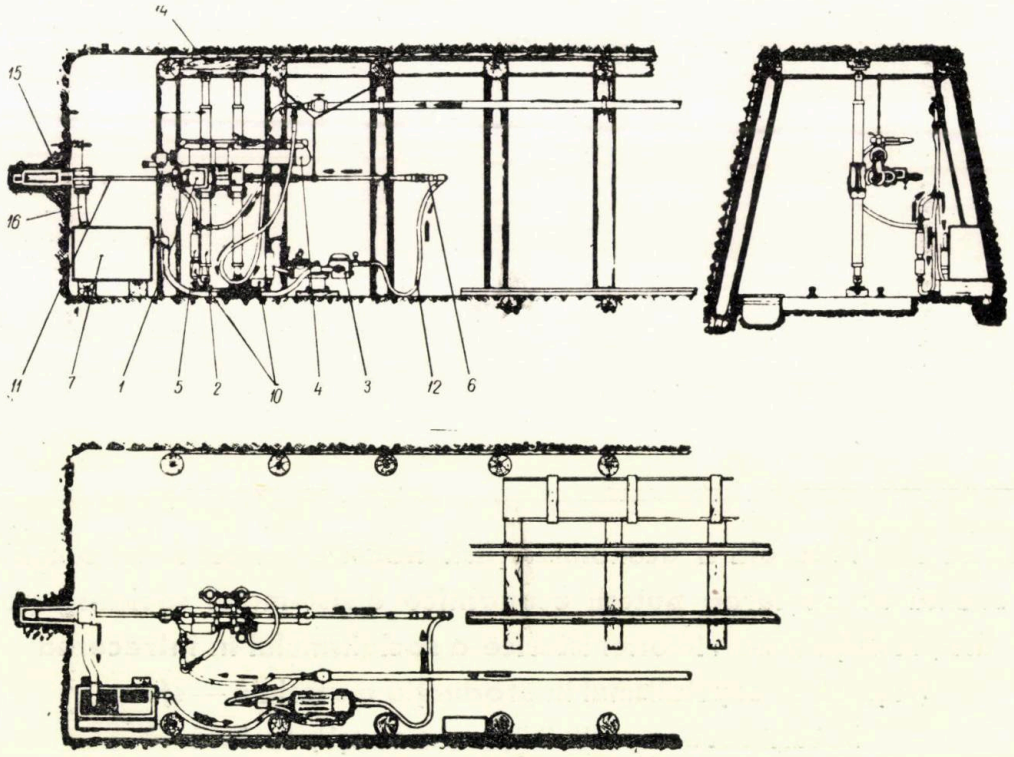


Fig. 1

Caracteristicile carotierei

a) Diametrul exterior al capului de carotieră : 47 mm.
b) Diametrul carotei : ϕ 25 mm.
c) Lungimea maximă de carotare : l = 650 mm.

gheare şi pardoseală, respectiv tavanul galeriei, fixînd prin aceasta coloanele şi implicit sondeza de subteran în poziţia de lucru din galerie.

Înainte de a se începe forarea găurii proiectate se sapă în teren, cu un perforator pneumatic, o

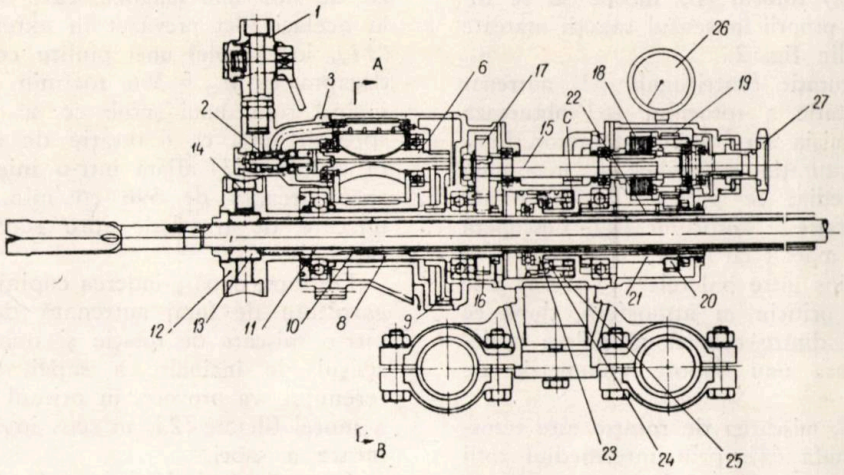


Fig. 2 a

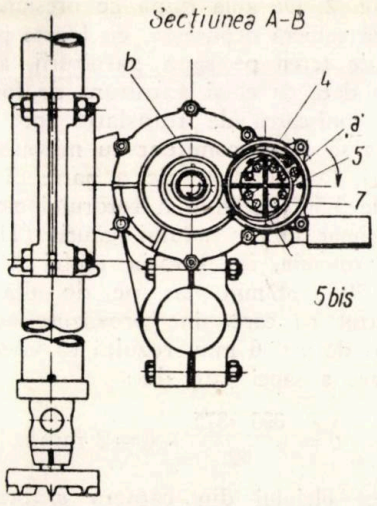


Fig. 2 b

Caracteristicile prăjinilor de foraj

a) Diametrul exterior : ϕ = 33,5 mm.
b) Lungimea : l = 1 500 mm.
c) Material : OLT 65 M, STAS 2 881–51.
Greutatea totală a instalaţiei : 310 kg, demontabilă pe elemente de maximum 90 kg.

Montajul şi funcţionarea instalaţiei sondezei de subteran

Figura 1 reprezintă montajul sondezei de subteran într-o galerie minieră, pentru săparea unei găuri orizontale. Fixarea sondezei propriu-zise *(1)* în poziţia de lucru se face cu ajutorul coloanelor de fixare *(2)*, care au în compunerea lor un sistem de şurub dreapta-stînga, prin manevrarea căruia ghearele prevăzute la capătul coloanelor se înfig în grinzile de lemn *(14)* intercalate între aceste

gaură cu un diametru de circa 80 mm şi 500 mm adîncime, în care se bate apoi capul de săpare *(15)*. Pe o adîncime de circa 150 mm de la front se lărgeşte gaura în jurul capului de săpare, etanşîndu-se apoi cu humă umezită, astfel ca noroiul de sapă, care iese din gaura forată, să nu curgă în galerie, ci să fie colectat prin furtunul de noroi *(16)* la rezervorul de noroi *(7)*. Aici noroiul de foraj cade pe o sită cu ochiuri de circa 2 mm, care reţine detritusul. Din rezervorul *(7)* noroiul de foraj este aspirat de pompa *(3)* şi refulat în circuit prin furtunul de cauciuc *(12)* şi capul hidraulic *(6)*, de unde pătrunde din nou prin interiorul garniturii de foraj în gaura săpată.

Din examinarea detritusului prins de sita menţionată, se trag concluzii asupra naturii rocilor străbătute.

Pompa de noroi *(3)*, fiind montată sub nivelul rezervorului de noroi *(7)*, lucrează cu aspiraţia înecată.

Capul hidraulic *(6)* permite rotaţia garniturii de prăjini *(11)*, în timp ce furtunul de cauciuc *(12)* stă pe loc.

Modul de execuţie şi de funcţionare a sondezei propriu-zise

Modul de execuţie al sondezei propriu-zise rezultă din fig. 2. Aerul comprimat de 5—7 kgf/cm^2 pătrunde în sondeză prin canaua *(1)* de 1". Laminat prin deschiderea variabilă a acestui robinet, aerul trece prin găurile prevăzute în cămaşa unui mic regulator de turaţie centrifugală *(2)* în canalul capului de alimentare *(3)* şi de aici, prin orificiile *a*, între paletele *(4)* şi *(5)* ale rotorului *(6)*.

Suprafața de acționare a aerului comprimat pătruns între paletele *(4)* și *(5)*, pe paleta *(5)* fiind mai mare decît suprafața de acționare pe paleta *(4)*, din cauza montării excentrice a rotorului *(6)* în corpul exterior al rotomotorului *(7)*, (vezi secțiunea *A-B* din fig. 2) rotorul *(6)* începe să se rotească în jurul axei proprii în sensul săgeții marcate în secțiunea *A-B* din fig. 2.

Regulatorul de turație centrifugală *(2)* antrenat în mișcarea de rotație a rotorului *(6)* obturează mult mai puțin admisia aerului în rotomotor, limitînd prin aceasta turația rotorului la maximum 3 500 rot/min. Imediat ce paleta *(5)*, antrenată de mișcarea de rotație a rotorului *(4)*, descoperă orificiul de eșapare marcat cu *(b)* în secțiunea *A-B*, aerul comprimat prins între paletele *(4)* și *(5)* este evacuat prin acest orificiu în atmosferă, după ce a suferit în spațiul dintre cele două palete o detentă corespunzătoare unu raport volumetric de circa 30%.

De la rotorul *(6)*, mișcarea de rotație este transmisă inversat la mufa *(8)*, prin intermediul roții dințate *(9)* care angrenează cu dantura prevăzută pe axul *(6)*, raportul de reducere fiind de $r = 1:9{,}4$.

Mufa *(8)* transmite mai departe mișcarea de rotație, prin penele *(10)*, la axul găurit de antrenare a prăjinilor de foraj, marcat cu *(11)* în fig. 2. Acest ax se învîrtește din această cauză cu o turație de maximum :

$$n_a = 3\,500 : 9{,}4 = 375 \text{ rot/min}$$

spre dreapta, pentru sensul de privire dinspre sondeză spre gaura forată.

Axul găurit *(11)* antrenează la rîndul său în aceeași mișcare de rotație și garnitura de foraj, prin intermediul corpului de antrenare *(12)* înșurubat la capul axului găurit *(11)*. Acest corp este prevăzut cu trei bacuri *(13)* care pot fi strînse pe prăjina de foraj prin șuruburile *(14)*, obținîndu-se prin aceasta blocarea prăjinii de foraj, respectiv a garniturii de foraj, la capul de antrenare *(12)*.

În afară de rotația spre dreapta a axului găurit *(11)* (cu max. 375 rot/min), acest ax, și o dată cu el și întreaga garnitură de foraj, mai execută și o mișcare de translație spre sensul de înaintare al sapei în teren.

Această mișcare se obține astfel : mufa *(8)*, în afară de rotirea axului găurit *(11)*, așa cum s-a arătat mai sus, mai transmite prin intermediul roților dințate *(16)* și *(17)* o mișcare de rotație spre stînga și axului *(15)*. La turația maximă a axului găurit *(11)*, de 375 rot/min, corespunde o turație a axului *(15)* de :

$$375 \times \frac{43}{33} = 488 \text{ rot/min.}$$

Prin intermediul cuplajului cu lamele *(18)* și al roților dințate *(19)* și *(20)*, mișcarea de rotație a axului *(15)* se transmite inversat mufei *(21)*, care se va învîrti deci spre dreapta cu o turație de :

$$n_m = 488 \frac{34}{42} = 396 \text{ rot/min}$$

Mufa *(21)* antrenează însă prin penele *(22)* într-o aceeași mișcare de rotație și mufa filetată *(23)*, concentrică cu ea și cu axul găurit *(11)* de antrenare a garniturii de foraj. Mufa filetată *(23)*, fiind prevăzută cu un filet interior, *Pt.* 50×6 stînga de 600 mm lungime, care se găsește înșurubat la același filet prevăzut în exteriorul axului găurit *(11)*, joacă rolul unei piulițe ce se învîrtește spre dreapta cu $n_m = 396$ rot/min. Axul găurit *(11)*, jucînd rolul unui șurub ce se învîrtește și el tot spre dreapta, cu o turație de $n_a = 375$ rot/min, în piulița *(23)* aflată într-o mișcare de rotație tot spre dreapta de 396 rot/min, va executa și o mișcare de translație spre sensul de înaintare a sapei.

De fapt, după prinderea cuplajului cu lamele *(18)*, garnitura de foraj antrenată de axul găurit *(11)* într-o mișcare de rotație și una de translație spre sensul de înaintare a sapei, întîlnind rezistența terenului, va provoca, în primul moment, o mișcare a mufei filetate *(23)* în sens invers sensului de înaintare a sapei.

În această deplasare, mufa filetată *(23)* antrenează prin intermediul rulmentului axial *(24)* pistonul *(25)* care comprimă uleiul din camera marcată cu *c* în fig. 2. De abia după ce presiunea uleiului din această cameră depășește, cu foarte puțin, reacția dată de teren pe sapa garniturii, axul găurit *(11)*, și o dată cu el și garnitura de foraj, începe să execute mișcarea de translație spre sensul de înaintare a sapei, concomitent cu mișcarea de rotație a sapei. Dat fiind pe de o parte că la turația maximă de 3 500 rot/min a rotorului motorului de aer comprimat turația axului găurit *(11)* este de $n_a = 375$ rot/min, iar turația mufei filetate *(23)* de $n_m = 396$ rot/min, iar pe de altă parte că filetul pătrat cu care sînt prevăzute aceste piese are un pas de $p = 6$ mm, rezultă că viteza maximă de avansare a sapei este de :

$$v = \frac{396-375}{60} \times 6 = 2 \text{ mm/s.}$$

Presiunea uleiului din camera *c*, prevăzută în carcasa centrală a sondezei, citită la manometrul *(26)*, reprezintă de fapt apăsarea sapei pe teren în cursul forajului, și anume 75 kg apăsare de fiecare atmosferă citită.

Se recomandă ca apăsarea maximă a garniturii de foraj să nu depășească 800 kg pentru prăjina adoptată de Φ 33,5 mm și adîncimea de săpare de maximum 80 mm.

Limitarea apăsării maxime prin patinarea cuplajului cu lamele (18) (fig. 2). Cuplajul *(18)* se cuplează prin învîrtirea spre dreapta a roții de mînă *(27)* și se decuplează prin învîrtirea inversă a aceleiași roți.

Prin strîngerea mai tare sau mai slabă a roții de mînă *(27)* se mărește sau se micșorează cuplul ce se poate transmite prin cuplajul *(18)*, respectiv cuplul pe care îl poate transmite mufa filetată *(23)* înainte de apariția alunecării discurilor cuplajului *(18)*. Or, cuplul rezistent dezvoltat în timpul fora-

jului în mufa filetată *(23)* este legat de apăsarea ce se naşte între sapă şi teren prin expresia (1) :

$$M_{ti} = Q \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho) \cdot r, \qquad (1)$$

în care :

α este unghiul de înclinare a filetului pătrat P_t 50×6 de la exteriorul axului găurit (11) ;

ρ — unghiul de frecare corespunzător coeficientului de frecare dintre mufa filetată (23) executată din bronz şi axul găurit (11), $\rho \cong 8°$.

$$M_{ti} = 0{,}0425\ Q \text{ kg·cm} \qquad (1 \text{ bis})$$

Cuplului rezistent determinat mai sus îi corespunde la cuplajul cu lamele *(18)* un cuplu motor de :

$$M_c = M \frac{Z_{19}}{Z_{20}} = 0{,}0425 \frac{42}{34} Q = 0{,}0525\ Q \qquad (2)$$

Dacă se notează cu :

n = 15 numărul discurilor cuplajului ;

Q_1 = apăsarea în kg a discurilor cuplajului între ele ;

R_2 = 7,9 cm, raza exterioară a discurilor cuplajului ;

R_1 = 4,2 cm, raza lor interioară ;

f = 0,13, coeficientul de frecare dintre lamele,

cuplul maxim pe care îl poate transmite cuplajul cu lamele, înainte de apariţia alunecării discurilor este :

$$M_c = \frac{2}{3} \cdot n \cdot f \cdot Q_1 \cdot \frac{R_e^3 - R_1^3}{R_e^2 - R_1^2} = 12{,}1\ Q_1 \qquad (3)$$

Egalînd (2) cu (3) se obţine :

$$Q = \frac{12{,}1}{0{,}0525} Q_1 = 230\ Q_1. \qquad (4)$$

Rezultă deci că apăsarea maximă pe sapă în cursul forajului : Q, fără ca discurile cuplajului cu lamele să alunece între ele, este de circa 230 ori mai mare decît apăsarea Q_1 care se exercită pe discurile cuplajului prin strîngerea roţii de mînă (27).

Pentru apăsarea sapei (maximă recomandată) pe teren de Q=800 kg, rezultă ca necesară o apăsare pe discurile cuplajului cu lamele cu puţin mai mare ca :

$$Q_1 \geqslant \frac{800}{230} = 3{,}5 \text{ kg.}$$

În mod normal se dă cuplajului cu lamele strîngerea pentru care sapa înaintînd cu o viteză de 2 mm/s, la turaţia motorotorului de 350 rot/min, poate întîmpina în cursul forajului o apăsare din partea terenului de maximum 800 kg, înainte ca lamele cuplajului *(18)* să înceapă să patineze.

Dacă apăsarea depăşeşte valoarea maximă recomandată de 800 kg, cuplajul *(18)* începe să alunece intervenind ca o supapă de siguranţă contra depăşirii apăsării maxime prescrise.

Adaptarea automată a vitezei de înaintare a sapei după duritatea rocilor săpate. O calitate de mare importanţă a sondezei din fig. 2 este aceea că viteza de înaintare a sapei se adaptează în mod continuu şi automat la duritatea terenului, între o viteză cu puţin mai mare peste 0 mm/s, pînă la maximum 2 mm/s.

Această calitate, care lipseşte sondezelor acţionate electric, se datoreşte proprietăţii pe care o au în general motoarele pneumatice cu palete, de a dezvolta un cuplu motor, practic constant, pentru orice turaţie a motorului şi chiar la turaţia zero.

Examinînd secţiunea *A-B* din fig. 2, se deduce că cuplul motor dezvoltat în rotomotorul sondezei provine din presiunea aerului comprimat aflat între paletele *(4)* şi *(5)*, ce se exercită pe suprafaţa paletei *(5)*, cum şi din presiunea aerului comprimat aflat între paletele *(5)* şi *(5 bis)*, ce se exercită pe suprafaţa acesteia din urmă, care este supusă în exteriorul ei presiunii atmosferice. Ţinînd seama că la presiunea aerului comprimat de 7 kgf/cm^2 în camera dintre paletele *(4)* şi *(5)* avem în camera dintre paletele *(5)* şi *(5 bis)* o presiune de circa 5 kgf/cm^2 (datorită detentei corespunzătoare creşterii de volum a acestei camere faţă de prima), forţa totală de apăsare a aerului comprimat pe feţele paletelor *(5)* şi *(5 bis)* va fi de :

$$F \cong 8{,}5 \times 0{,}65\,(7-5) + 8{,}5 \times 1{,}3 \times 5 = 11 + 55 \cong 66 \text{ kg}$$

Această forţă aplicîndu-se la o rază medie de r=4,2 cm, are drept corespondent un cuplu motor de :

$$M_m = 66 \times 4{,}2 = 277 \text{ kg·cm}$$

Acest moment se transmite multiplicat mufei *(8)* în raportul razelor roţii *(9)* şi ale pinionului montat pe axul rotor *(6)*, adică :

$$(s)\ M_{m_8} = 277 \times \frac{9}{1} \times \eta = 277 \times \frac{9}{1} \times 0{,}85 = 2\,230 \text{ kg·cm}$$

(în care η=0,85 este randamentul mecanic al rotomotorului).

Acest cuplu motor se desface într-un moment de tensiune M_{ts} , ce acţionează prin intermediul garniturii de foraj asupra sapei, producînd învîrtirea acesteia necesară forării, cum şi într-un moment de torsiune M_{tl} ce acţionează asupra mufei *(21)*, producînd avansarea sapei în teren.

Acest ultim moment este dat de relaţia (1 bis), în funcţie de apăsarea sapei pe teren :

$$M_{tl} = 0{,}0425\ Q \text{ kg·cm}$$

Rezultă deci pentru momentul de torsiune M_{ts} ce acţionează asupra sapei, următoarea valoare :

$$M_{ts} = M_{m_8} - M_{ti} = 2\,230 - 0{,}0425\ Q. \qquad (6)$$

Deoarece termenul $M_{tl} = 0{,}0425\ Q$ reprezintă cel mult 1,5% din primul termen M_{m8}=2 230, se

poate considera că momentul M_{ts} de torsiune ce revine sapei are o valoare practic constantă.

$$M_{ts}=C=\sim 2\,200 \text{ kg}\cdot\text{cm} \qquad (7)$$

Pe de altă parte, cuplul de săpare necesar rotirii sapei depinde de următorii factori :

1) este proporțional cu diametrul sapei D, cu numărul de lame al sapei e și cu unghiul de tăiere a paletelor sapei α_r ;

2) variază în același sens cu adîncimea de pătrundere a tăișurilor sapei în teren δ ;

3) este proporțională cu rezistența rocii săpate σ.

După V. S. Feodorov „Bazele științifice ale regimului de foraje", cuplul de săpare necesar dislocării terenului în cursul rotirii sapei are următoarea formă :

$$M_{ts}=C\cdot e\cdot D\cdot \sin\alpha_r\cdot\delta^{\varphi}\cdot\sigma \qquad (8)$$

C fiind o constantă.

Întrucît pentru o anumită sapă factorii e, D și α_r sînt constanți, cuplul de săpare M_{ts} se poate scrie :

$$M_{ts}=C_1\cdot\delta^{\varphi}\cdot\sigma \qquad (9)$$

în care φ este un exponent, depinzînd de adîncimea de pătrundere a tăișurilor sapei în teren, δ, variind între 0,16 și 0,5 iar C_1 este o constantă.

Pe de altă parte, adîncimea de pătrundere a tăișurilor sapei în teren este dată de relația :

$$\delta=C_2\cdot\frac{Q^m}{\sigma\cdot F_t^{m_1}}, \qquad (10)$$

în care :

Q este apăsarea sapei pe teren;
F_t — suprafața în contact cu terenul, depinzînd de uzura sapei;
m și m_1 — exponenți constanți;
C_2 — o constantă.

Considerînd că la un moment dat termenul F_t^m este constant, momentul de săpare se poate scrie :

$$M_{ts}=C_3\cdot Q^{m\cdot\varphi}\cdot\sigma^{1-\varphi} \qquad (10')$$

în care C_3 este o constantă.

Pe de altă parte, apăsarea sapei pe teren Q variază în același sens cu viteza de înaintare a sapei v și cu rezistența rocii săpate σ, adică :

$$Q=C_4\cdot v^{\alpha}\cdot\sigma^{\beta}. \qquad (11)$$

Se deduce că, datorită legăturii mecanice care există între elementele ce dau rotația sapei și elementele ce dau mișcarea de translație a sapei, viteza de avansare a sapei în teren este proporțională cu turația n a rotomotorului sondezei :

$$v=2\frac{n}{3\,500}\text{ mm/s}. \qquad (12)$$

Ținînd seamă de expresiile (10'), (11) și (12) de mai sus, se vede că momentul de săpare este dat de o expresie de forma :

$$M_{ts}=C_5\cdot n^{a}\cdot\sigma^{b} \qquad (13)$$

în care C_5 a și b sînt constante.

Însă momentul de torsiune exercitat de sondeză asupra garniturii de foraj are, conform relației (7), o valoare practic constantă :

$$M_{ts}\cong 2\,200\text{ kg}\cdot\text{cm}.$$

Din relațiile (13) și (7) stabilite mai sus, rezultă că pentru o anumită deschidere a admisiei aerului comprimat în sondeză, turația motorotorului, și odată cu ea și viteza de avans a sapei, se adaptează în mod automat la rezistența, respectiv duritatea terenului. La săparea într-o rocă dură, apăsarea pe sapă corespunzătoare vitezei maxime de înaintare cerînd un cuplu de săpare mai mare decît acela pe care-l poate dezvolta pe garnitura de foraj motorul pneumatic al sondezei, turația sapei, și odată cu ea și rotația motorotorului sondezei, scade, fără ca prin această reducere de turație să se micșoreze cuplul motor dezvoltat. Micșorarea turației rotomotorului are însă ca efect imediat o micșorare corespunzătoare a vitezei de avansare a sapei în teren, ceea ce atrage la rîndul ei o reducere corespunzătoare a apăsării acesteia pe talpa găurii săpate.

Această reducere a apăsării sapei pe teren, respectiv această reducere a turației rotomotorului și a vitezei de avansare, se continuă pînă în momentul în care valoarea momentului de torsiune cerut de sapă, la o anumită micșorare a apăsării pe teren, egalează, întocmai, cuplul motor dezvoltat de motorul pneumatic al sondezei asupra garniturii. Din acest moment, turația motorotorului nu mai scade, forajul continuînd în roca dură considerată cu noua viteză de avans stabilită.

Manevra de săpare și de întregire a garniturii de foraj cu prăjini noi. Cursa sondezei fiind de 600 mm, adică atît cît este lungimea filetului pătrat *Pt* 50 × 6 al mufei filetate *(23)* și al axului găurit *(11)* din fig. 2, după epuizarea ei se taie accesul aerului comprimat în sondeză, prin închiderea ventilului de aer comprimat *(1)*, ceea ce are ca urmare oprirea sondezei. După aceea se slăbesc bacurile *(13)* ce fixează garnitura de foraj la capul de antrenare *(12)* și se desprinde cuplajul *(18)* prin manevrarea spre stînga a roții de mînă *(27)*. Dînd acum din nou acces aerului comprimat în sondeză prin deschiderea treptată a canalei *(1)*, axul găurit *(11)*, și o dată cu el și capul de antrenare *(12)*, se deplasează în sens invers sensului de avansare al sapei (datorită rotației spre dreapta a axului găurit *(11)* în mufa *(23)* care stă pe loc și este legată la axul *(11)* printr-un filet stînga). Viteza maximă de înapoiere a axului găurit *(11)* este de :

$$v_t=\frac{n_g\times p}{60}=\frac{375\times 6}{60}=27{,}5\text{ mm/s},$$

în care :

$n_g=375$ rot/min, este turația axului (11);
$p=6$ mm, — pasul filetului pătrat $Pt=50\times 6$.

În perioada cursei de înapoiere a axului *(11)* și a capului de antrenare *(12)*, garnitura de foraj rămîne pe loc.

După terminarea cursei de întoarcere de 600 mm a axului *(11)*, se opreşte din nou accesul aerului comprimat în sondeza de subteran, prin închiderea canalei *(1)*, fixîndu-se după aceea bacurile *(13)* iarăşi la prăjina garniturii de foraj, prin strîngerea şuruburilor *(14)*. După aceea, se strînge din nou cuplajul *(18)*, prin manevrarea spre dreapta a roţii *(27)*, pregătind prin aceasta sondeza de subteran pentru o nouă cursă activă de 600 mm.

După epuizarea completă a lungimii de 1 500 mm a ultimei prăjini de foraj, se intercalează între aceasta şi capul hidraulic o nouă prăjină de foraj.

Extragerea prăjinilor de foraj. În mod normal, prăjinile de foraj se extrag din gaura săpată cu sondeza propriu-zisă, executînd în mod succesiv cursa de întoarcere cu garnitura de prăjini fixată la corpul de antrenare.

Instalaţia sondezei este prevăzută însă şi cu un dispozitiv pneumatic pentru extragerea prăjinilor de foraj cu care se intervine în cazul cînd extragerea acestora nu se poate efectua cu sondeza propriu-zisă, din cauza înţepenirii prăjinii sau sapei în teren.

Folosirea sondezei pneumatice pentru operaţii de exploatare întreprinse de la suprafaţă. Cu sondezele din fig. 2 se pot săpa găuri de explorare orizontale, înclinate sau verticale, de ϕ 35—50 mm şi 80 m adîncime, pornind şi de la suprafaţa terenului.

În aces caz, coloanele de fixare *(2)* din fig. 2 se înlocuiesc cu un schelet metalic ancorat la teren, la care sondeza propriu-zisă se fixează la fel ca şi în cazul fixării ei la coloanele *(2)* din fig. 2.

Sondeza de subteran a cărei funcţionare a fost analizată în articolul de faţă, este folosită la unele exploatări carbonifere, cu bune rezultate de funcţionare.

Extinderea ei şi la alte exploatări miniere pentru lucrări de explorare, regăsiri de straturi şi de degazare, va contribui la realizarea şi depăşirea planurilor de producţie ale acestor întreprinderi.

— o —

Înfăptuirea obiectivelor planului economic vă însemna o nouă şi strălucită afirmare a nesecatelor resurse de energie creatoare ale poporului muncitor puse în slujba înfloririi patriei socialiste, a făuririi propriei sale bunăstări, o nouă şi puternică demonstrare a superiorităţii economiei socialiste.

(Din Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naţionale pe anii 1960—1965 şi pentru programul economic de perspectivă).

Ing. Artaxerxe Bubulac

Noi contribuţii la studiul poligonaţiei fără vize de orientare

(Poligonaţia minieră)

C.Z. 622.1:526

În lucrările topografice executate în oraşe intervine destul de frecvent necesitatea de a executa poligonaţii sprijinite pe puncte de triangulaţie amplasate pe clădiri. În aceste cazuri, conform fig. 1, dacă *A* şi *B* sînt puncte de triangulaţie cu coordonate cunoscute, dintre care cel puţin unul staţionabil, atunci problema esenţială este:

a) să se determine lungimile primei şi ultimei laturi ale poligonaţiei;

b) să se orienteze prima latură a poligonaţiei, urmînd ca să se orienteze celelalte laturi după metoda cunoscută, folosind unghiurile a_i, măsurate în punctele de poligonaţie.

Punctele de triangulaţie *A* şi *B* fiind staţionabile (sau cel puţin unul din ele), rezolvarea este următoarea:

A. Lungimea primei, respectiv a ultimei laturi a poligonaţiei se determină indirect, şi anume:

a_1) dacă punctul este staţionabil cu ajutorul staţiei de invar;

a_2) dacă punctul este nestaţionabil se rezolvă două triunghiuri, respectiv *BnC* şi *BnD*, avînd latura *Bn* comună, la fiecare cunoscîndu-se o latură şi cele două unghiuri adiacente. Astfel, în triunghiul *BnC* sînt cunoscute latura *Cn* şi unghiurile *C* şi a_{n1}; în triunghiul *BnD* sînt cunoscute latura *Dn* şi unghiurile *D* şi a_{n2}.

Se obţin astfel pentru latura *Bn* două valori, media lor fiind valoarea definitivă.

B. Orientarea primei laturi se determină din orientarea direcţiei *AB* cunoscută din lucrarea de triangulaţie sau calculată din coordonate şi unghiul acestei direcţii cu prima latură a poligonaţiei. Condiţia necesară este ca punctul de triangulaţie să fie staţionabil şi să aibă vizibilitate la celălalt punct sau la alt punct de triangulaţie din reţea.

Faţă de situaţia descrisă mai sus, şi pentru care s-a arătat pe scurt rezolvarea în principiu, vom considera în cele ce urmează un alt caz destul de frecvent întîlnit, în care nici unul din punctele de triangulaţie pe care se sprijină poligonaţia nu este staţionabil. Este o situaţie care se poate întîlni destul de des în topografia oraşelor, cînd punctele de sprijin sînt cruci de biserici. Dar cel mai adeseori acest caz se întîlneşte în marile construcţii industriale şi miniere de suprafaţă (incinta minelor), în care punctele de triangulaţie pe care se sprijină poligonaţia sînt paratrăsnete pe coşuri sau pe puţurile de extracţie. Şi în acest caz (cînd ambele puncte de sprijin sînt nestaţionabile), problema se reduce la aflarea lungimilor primei şi a ultimei laturi de poligonaţie, precum şi a orientării primei laturi, respectiv punctele *a* şi *b* despre care s-a vorbit anterior. În ceea ce priveşte determinarea lungimii primei şi a ultimei laturi de poligonaţie, aceasta se va face aşa cum s-a arătat mai sus, prin rezolvarea a două triunghiuri adiacente, latura comună fiind latura poligonaţiei. Următoarele precauţii trebuie avute în vedere pentru ca latura poligonaţiei determinată în acest mod să aibe o valoare cît mai apropiată de valoarea reală:

1. Se va căuta pe cît posibil ca triunghiurile să fie cît mai apropiate de forma echilaterală.

2. Lungimile vor fi măsurate cu cea mai mare atenţie şi de cel puţin trei ori, luîndu-se ca valoare definitivă media aritmetică.

3. Unghiurile vor fi măsurate în ambele poziţii ale lunetei şi de mai multe ori, fie prin metoda repetiţiei (în cazul unui singur unghi), fie prin metoda reiteraţiei (în cazul celor două unghiuri adiacente a_{n1} şi a_{n2}). Se va da o deosebită atenţie centrării aparatului şi punctării semnalelor. Dacă se dispune de dispozitive de centrare forţată, întrebuinţarea lor este obligatorie, întrucît acestea asigură identitatea dintre punctul vizat şi cel staţionat, obţinîndu-se astfel măsurători de calitate.

Pentru orientarea laturilor poligonaţiei se procedează în modul următor:

Se stabileşte un sistem particular de axe *X'O'Y'* cu origina în unul din punctele de triangulaţie, de exemplu: *A* (fig. 1) asftel ca

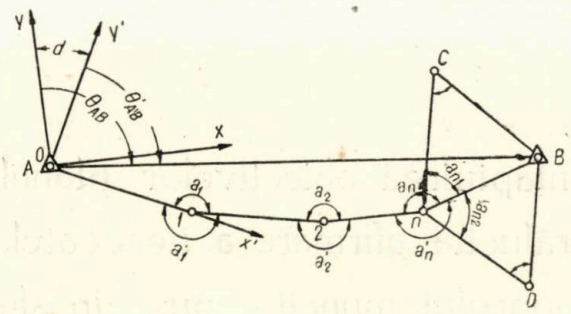


Fig. 1. Poligonaţia minieră (fără vize de orientare)

axa *O'X'* să coincidă cu latura *A1* a poligonaţiei. În acest mod se cunoaşte orientarea particulară $\theta'_{A1} = 100^g$ din care cu ajutorul unghiurilor a_i măsurate se calculează orientările tuturor laturilor în sistemul particular *X'O'Y'*. Se calculează coordonatele punctelor poligonaţiei inclusiv ale punctului de triangu-

laţie B, în sistemul $X'O'Y'$, după care se calculează orientarea direcţiei AB cu formula: $\operatorname{tg} \theta'_{AB} = \frac{X'_B - X'_A}{Y'_B - Y'_A}$ rezultînd orientarea θ'_{AB} în sistemul particular ales. Cunoscîndu-se azimutul direcţiei AB în sistemul general XOY, se calculează unghiul de rotaţie al sistemului $X'O'Y'$ faţă de sistemul general XOY în cazul fig. 1:

$$d = \theta_{AB} - \theta'_{AB}.$$

În continuare se poate conduce calculul în două variante;

— sau se calculează cu ajutorul unghiului d azimutele fiecărei laturi ale poligonaţiei, după care se calculează coordonatele X şi Y după metoda cunoscută;

— sau se aplică direct formulele de transcalculare coordonatelor X'_i, Y'_i ţinîndu-se seama de unghiul de rotaţie d, precum şi de translaţia originii O' faţă de originea O a sistemului general. În legătură cu aceasta, a se vedea articolul „Un alt mod de calcul al poligonaţiei miniere" de prof. ing. I. Bonea, Revista Minelor 1/1959. În acest mod s-a rezolvat de fapt, cel puţin în principiu, nu numai problema orientării poligonaţiei, ci şi calculul coordonatelor punctelor poligonaţiei. Rămîne să se cerceteze posibilităţile care există în acest caz de poligonaţie pentru controlul măsurătorilor şi compensarea valorilor mărimilor măsurate. În ceea ce priveşte controlul elementelor măsurate, acesta se referă numai la prima şi ultima latură, a căror lungime se determină indirect — după cum s-a arătat — prin rezolvarea unor triunghiuri. Deşi teoretic aceste laturi se pot determina fiecare dintr-un singur triunghiu, totuşi s-a preferat să se indice metoda cu două triunghiuri adiacente, obţinîndu-se două valori pentru latura respectivă; în acest mod o eventuală neconcordanţă între rezultate ne avertizează asupra unor erori grosolane, care se pot produce atît la calcule cît şi la măsurători;

— Este de observat că în triunghiuri nu pot fi măsurate decît două unghiuri, lipsind astfel controlul care ni-l dă măsurătoarea tuturor unghiurilor. Un alt control care se face se referă la distanţa AB, care fiind un invariant faţă de orice sistem de axe, trebuie să fie teoretic egală, fie că se calculează din coordonatele sistemului general, fie al celui particular; diferenţa admisă între aceste două valori va fi cuprinsă în toleranţele pentru măsurarea lungimilor.

Referitor la compensarea acestui tip de poligonaţie, este de observat că neavînd vize de orientare în niciunul din capetele poligonaţiei, acestea fiind puncte nestaţionabile, — ar rezulta că nu se poate executa compensarea pe orientări, ci numai pe coordonate — de altfel aşa indică pînă în prezent literatura de specialitate. Compensarea pe coordonate se execută după metodele cunoscute, deci nu ne vom ocupa de ea. În cele ce urmează ne propunem să arătăm că la acest tip de poligonaţie se poate face totuşi o compensare pe orientări. Înainte de a trata problema compensării unghiurilor trebuie să remarcăm că din acest punct de vedere cele ce vor urma se aplică fără nici o restricţie şi poligonaţiei miniere, întrucît şi ea este o poligonaţie executată însă pe o galerie între două puncte cunoscute — cele două fire lestate prin două puţuri diferite —, şi neavînd vize de orientare. Situaţiile fiind din acest punct de vedere identice, concluziile vor fi valabile atît pentru poligonaţia considerată anterior la suprafaţă, cît şi la cea din subteran. Vom începe în a face o precizare, şi anume: operaţia de compensare urmăreşte în fond să modifice valorile mărimilor măsurate şi numai ale mărimilor măsurate, pentru că numai la acestea apar erorile (în acest caz fiind vorba de erori de măsurare). Această modificare se execută pentru ca figurile geometrice formate de punctele de staţie, şi ale căror elemente se măsoară, să fie într-adevăr geometrice, adică să răspundă la condiţiile geometrice ale figurii respective; de exemplu într-un poligon închis suma unghiurilor interioare trebuie să fie un multiplu întreg de 200^g. Este de remarcat că în acest exemplu nu se vorbeşte deloc de orientare, aceasta neavînd niciun rol în operaţia de compensare; ca atare, orientarea poate fi şi fictivă. În cazul unei poligonaţii deschise, cu orientare de plecare şi de sosire, aceste orientări se consideră fixe, lipsite de eroare (ceea ce de fapt nu este riguros); iar compensarea modifică prin corecţiile respective numai unghiurile măsurate, astfel că pornind de la o orientare cunoscută să ajungem prin intermediul acestor unghiuri la o altă orientare cunoscută. Dacă ne referim la figura 2 vedem că

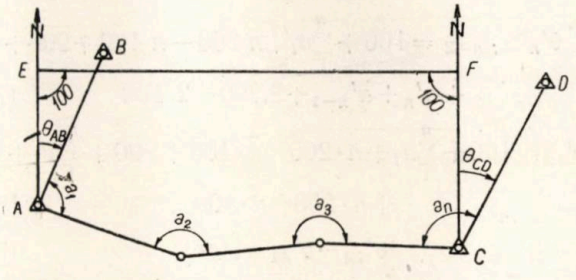


Fig. 2. Compensarea unghiurilor prin condiţia unghiurilor interioare

poligonaţia între punctele A şi B împreună cu direcţia nord în acest puncte şi paralela EF la axa OX formează un poligon închis, în care punînd condiţia unghiurilor interioare pe traseul $AEFCA$ se poate face de asemenea compensarea unghiurilor fără a mai calcula orientările intermediare. Şi la acest tip de poligonaţie orientările pot fi fictive, adică sis-

temul de axe poate fi rotit oricum. Aceasta se poate vedea şi mai clar, dacă orientarea de închidere ar fi aceea a vizei *CB*, în care caz am fi în situaţia poligonaţiei în circuit închis.

Bazaţi pe aceste considerente, pentru compensarea unghiurilor măsurate la poligonaţia fără orientare de plecare şi sosire să folosim ca orientare fictivă chiar orientarea $\theta'_{A1}=100^g$ (în sistemul particular *X'OY'*), care este realmente lipsită de eroare; şi pentru că nu putem conforma un poligon închis, vom calcula orientările laturilor, iar închiderea o vom face chiar pe latura de plecare, calculînd însă orientarea θ'_{1A}, care va trebui să difere cu 200^g faţă de θ'_{A1}. Pentru aceasta, pe traseul *AB*, vom măsura unghiurile a_i iar pe traseul *BA* vom măsura *independent* unghiurile a'_i. Pentru calculul orientării laturilor s-a folosit formula: orientarea unei laturi este egală cu orientarea laturii anterioare $+200^g+$ unghiul dintre aliniamente -400^g, în care s-a inversat însă ordinea termenilor pentru a uşura urmărirea calculului; de asemenea s-a generalizat pentru n staţii. Calculînd orientările de la *A* la *B* şi înapoi de la *B* la *A*, punînd condiţia ca — în ipoteza lipsei erorilor de măsurare — $\theta'_{1A}-\theta'_{A1}=200^g$ urmărind fig. 1, se obţine succesiv:

$$\theta'_{A1}=100 \tag{1}$$

$$\theta'_{12}=100+a_1+200-400 \tag{2}$$

$$\theta'_{23}=100+a_1+a_2+2.200-2.400 \tag{3}$$

$$\theta'_{nB}=100+a_1+a_2+a_3+\ldots+a_n+n200-n400 \tag{4}$$

$$\theta'_{Bn}=100+\sum_1^n a_i+n\cdot 200-n\cdot 400+200 \tag{5}$$

$$\theta'_{n;n-1}=100+\sum_1^n a_i+n\cdot 200-n\cdot 400+200+ +a'_n+200-400 \tag{6}$$

$$\theta'_{n-1;n-2}=100+\sum_1^n a_i+n\,200-n\,400+200+ +a'_n+a'_{n-1}+2.200-2.400 \tag{7}$$

$$\theta'_{1A}=100+\sum_1^n a_i+n\cdot 200-n\cdot 400+200+\sum_1^n a'_i+ +n\cdot 200-n\cdot 400 \tag{8}$$

$$\theta'_{1A}-\theta'_{A1}=200 \tag{9}$$

$$\sum_1^n a_i+\sum_1^n a'_i=n\cdot 400+n\cdot 400-n\cdot 200-n\cdot 200 \tag{10}$$

$$\sum_1^n a_i+\sum_1^n a'_i=2n\,(400-200) \tag{11}$$

$$\sum_1^n a_i+\sum_1^n a'_i=2n\cdot 200 \tag{12}$$

Relaţia (12) ne arată că — în ipoteza absenţei erorilor de măsurare — suma tuturor unghiurilor măsurate în cele *n* puncte ale poligonaţiei trebuie să fie egală cu de $2n$ ori 200^g. În realitate, din cauza erorilor de măsurare, această relaţie nu mai este satisfăcută, iar eroarea de neînchidere va fi dată în formula:

$$\sum_1^n a_i+\sum_1^n a'_i-2n\cdot 200=e. \tag{13}$$

Relaţia (13) are următoarea valoare de ordin practic: în mod normal, ar trebui calculate orientările tuturor laturilor din aproape în aproape, pe traseul *AB* şi înapoi pe traseul *BA*, după care prin compararea a două orientări directe şi inverse ale aliniamentului A1 se deduce eroarea şi mai departe corecţia cu care se corectează valorile, obţinîndu-se orientările compensate. Folosind de la început relaţia (13) se obţine dintr-o dată eroarea, deci corecţia, putînd astfel calcula dintr-odată orientările compensate, ceea ce simplifică înscrierea valorilor în formulare, evitînd obişnuitele corecturi. Pentru aceasta, cînd se calculează orientarea unei laturi, se ia în considerare şi corecţia respectivă. Este de observat că la stabilirea corecţiei de orientare, care urmează să se aplice laturilor în mod progresiv (ca la orice poligonaţie), eroarea va trebui împărţită la dublul numărului staţiilor. Un alt avantaj al relaţiei (13) este şi faptul că nu mai sîntem obligaţi să calculăm orientările şi pe traseul invers de la *B* la *A* pentru a afla eroarea de neînchidere, deci reduce la jumătate calculul orientărilor; în calculul propriu-zis al poligonaţiei neinteresînd în fond decît orientările laturilor pe traseul *AB*. Condiţia esenţială a metodei de compensare a unghiurilor expuse mai sus este ca cele două unghiuri măsurate în fiecare staţie — a_i şi a'_i — să fie măsurate *independent;* de altfel, acestea se măsoară în cadrul aceleiaşi staţii care se execută pe traseul de ducere, nemaifiind astfel nevoiţi a mai face din nou staţii şi pe traseul de întoarcere. Pentru exemplificarea celor afirmate, vom da un exemplu de poligonaţie fără vize de orientare, pentru care s-au efectuat calculele în următoarele consideraţii:

1. Dat fiind că nu urmărim decît efectul erorilor unghiulare asupra coordonatelor punctelor, s-a presupus că lungimile sînt măsurate fără nici o eroare.

2. Într-un prim calcul s-au considerat măsurătorilor de lungime şi unghiulare fără erori de măsurare, rezultînd pentru punctele poligonaţiei coordonate ideale — lipsite de erori.

3. S-au atribuit unghiurilor erori accidentale rezultînd valorile reale măsurate.

4. S-au calculat coordonatele punctelor în ipoteza compensării unghiurilor în staţie (în tur de orizont).

5. S-au calculat coordonatele punctelor, compensarea unghiurilor fiind conform meto-

Tabela

Punctul	Coordonate reale necompensate		Coordonate reale compensare în tur de orizont		Coordonate reale compensare cu relaţia (13)		Coordonate ideale	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
A	0	0	0	0	0	0	0	0
1	150,250	0	150,250	0	150,250	0	150,250	0
2	265,381	34,885	265,383	34,876	265,379	34,890	265,378	34,894
3	375,128	26,074	375,128	26,048	375,126	26,088	375,125	26,087
4	497,506	−18,812	497,506	−18,838	497,509	−18,783	497,509	−18,783
B	603,419	17,915	603,413	17,906	603,416	17,961	603,413	17,969

dei pe care noi o propunem, folosind relaţia (13).

6. S-au calculat coordonatele punctelor nefăcîndu-se nici un fel de compensare.

Valori reale

$a_1 = 181^g \cdot 27^c$ $\quad a_1' = 218^g \cdot 72^c$

$a_2 = 223^g \cdot 83^c$ $\quad a_2' = 176^g \cdot 16^c$

$a_3 = 217^g \cdot 28^c$ $\quad a_3' = 182^g \cdot 74^c$

$a_4 = 156^g \cdot 37^c$ $\quad a_4' = 243^g \cdot 65^c$

Valori ideale

$A-1 = 150{,}25$ m $\quad a_1 = 181^g \cdot 26^c \cdot 50^{cc}$

$1-2 = 120{,}30$ m $\quad a_2 = 223^g \cdot 83^c \cdot 30^{cc}$

$2-3 = 110{,}10$ m $\quad a_3 = 217^g \cdot 27^c \cdot 40^{cc}$

$3-4 = 130{,}35$ m $\quad a_4 = 156^g \cdot 36^c \cdot 30^{cc}$

$4-B = 112{,}10$ m

Rezultatele s-au concentrat în tabela 1,

Din observarea coordonatelor calculate în ipotezele arătate anterior rezultă că metoda de compensare a unghiurilor pe care noi o propunem în acest studiu pentru poligonaţia fără vize de orientare — folosind relaţia (13) — dă valori mai apropiate de valorile ideale decît dacă s-ar face compensarea unghiurilor în tur de orizont. O explicaţie a acestui rezultat ar fi următoarea: deşi într-o anumită staţie suma celor două unghiuri măsurate poate fi egală cu 400^g totuşi datorită erorilor egale şi de semn contrar care pot însoţi cele două unghiuri aliniamentul care urmează poate fi în realitate deviat. Din acest punct de vedere criteriul egalităţii sumei acestor două unghiuri de 400^g ar rezulta că nu oferă cel puţin în acest caz o garanţie prea mare în ceea ce priveşte calitatea măsurătorilor şi compensarea valorilor mărimilor măsurate.

— o —

În perioada 1960—1965, economiile totale provenite din reducerea preţului de cost şi a cheltuielilor de circulaţie faţă de 1959 vor însuma circa 80-82 miliarde de lei.

(Din Proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al P.M.R. pentru planul de dezvoltare a economiei naţionale pe anii 1960—1965 şi pentru programul economic de perspectivă).

Documentare

622.33:338.062.415

Astahov. A. S. şi Onufriev, L. N.: **Lichidarea împrăştierii lucrărilor — o rezervă importantă pentru creşterea productivităţii muncii în mine** (Likvidaţiia razbrosannosti rabot — krupnîi rezerv povîşeniia proizvoditelnosti truda na şahtah). În Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 10 (oct.), 26—27, 1 tabl.

Examinîndu-se variaţiile productivităţii muncii în minele în care condiţiile geologice şi miniere precum şi producţia sînt asemănătoare, se constată că productivitatea muncii este mai redusă acolo unde lucrările miniere sînt împrăştiate.

Se propune caracterizarea gradului de împrăştiere a lucrărilor miniere, folosindu-se ca indici — sarcina de producţie şi numărul de abataje, care corespund unui plan înclinat. Se va face o corectare atunci cînd grosimea stratului exploatat prezintă variaţii apreciabile. Concentrarea abatajelor în jurul planurilor înclinate şi mărirea sarcinii de producţie pe fiecare abataj condiţionează creşterea productivităţii muncii.

622.794.3:622.33

Brocke, E.: **Experienţe industriale la desecarea şlamurilor brute de cărbune şi a concentratelor de flotaţie** (Betriebserfahrungen bei der Entwässerung von Rohschlämmen und Flotationskonzentrat). In Glückauf, R.F. Germană, **95** (1959), nr. 18 (aug.), 1 135—1 146, 16 fig., 6 tabl.

Greutăţile foarte mari întîmpinate la desecarea şlamurilor brute de cărbune şi a concentratelor de flotaţie sînt provocate în primul rînd de prezenţa particulelor caolinoase mai mici de 10 μ, care se depun greu, reţin apa şi stînjenesc flotaţia. Utilajele cele mai uzitate la desecarea acestor produse sînt: filtrele cu vid, cu tobă şi cu discuri, filtrele-presă şi centrifugele cu spirală, cu colectare periferică, refulante şi cu manta plină. Pe baza datelor practice şi experimentale se constată că la centrifuge se obţine un conţinut mai redus de apă decît la filtrele cu vid, însă o parte din particulele de cărbune trec în apele evacuate. Problema nu poate fi soluţionată în mod satisfăcător în stadiul actual al tehnicii, deoarece nu se realizează în mod economic un conţinut de apă de circa 10%, aşa cum se cere pentru cărbunele de brichete şi cocs. Se propune să se aplice un procedeu combinat, folosind mai întîi centrifuge, flotînd apoi acea parte din apele evacuate cu un conţinut rentabil de particule de cărbune şi tratînd în filtre-prese restul de ape evacuate cu un conţinut foarte mic de cărbune.

622 647.7:621.646.6

Furman, A. A.: **Ventile automate cu telecomandă hidraulică ZDU-1 (ZDU-2)** (Avtomaticeskaia zadvijka s distanţionnîm ghidravliceskîm upravieniem ZDU-1 (ZDU-2). În Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 12 (dec.), 27—28, 1 fig., 1 tabl.

Se descriu construcţia şi modul de funcţionare ale ventilelor ZDU-1 şi ZDU-2, concepute pentru montarea pe conducte ce servesc pentru transportul hidraulic al cărbunelui. Datorită acţionării automate şi de la distanţă ventilele ZDU-1 şi ZDU-2 prezintă următoarele avantaje faţă de cele obişnuite cu pană: deschiderea şi închiderea lină şi rapidă; uşurarea muncii prin excluderea efortului fizic; telecomanda permite acţionarea ventilului direct de la hidromotorul din frontul de lucru.

Bartknecht, W.: **Cercetări asupra influenţei umidităţii amestecurilor explozive de metan-aer asupra pătrunderii aprinderii prin interstiţiile carcaselor** (Untersuchungen über den Einfluss der Feuchtigkeit explosion fähiger Methan/Luft — Gemische auf den Zündvorgang durch Gehäusespalte). În Schlägel und Eisen, R.F. Germană, 1959, nr. 4 (apr.), 244—252, 13 fig., 9 tabl., 12 ref. bibl.

Prescripţiile privitoare la protecţia împotriva exploziilor prevăd ca instrumentele şi utilajele electrice să fie capsulate, în aşa fel încît o eventuală explozie a unui amestec de gaze din carcasă să nu se propage prin interstiţiile acesteia la exterior. Cu ajutorul unei aparaturi experimentale s-au studiat în primul rînd factorii care influenţează această propagare, şi anume: natura amestecului, conţinutul de aer, presiunea atmosferică, lungimea şi lăţimea interstiţiilor etc.

Recent s-au mai efectuat încercări prin care s-a dovedit că aptitudinea de propagare a exploziei prin interstiţiile înguste ale carcasei creşte odată cu conţinutul de vapori de apă al amestecului, pînă la o umiditate de circa 60%, dar că această aptitudine descreşte la amestecurile cu umiditate mai mare sau mai mică. Rezultatele obţinute sînt comentate şi explicate, trăgîndu-se concluzii cu caracter practic.

622.44.001.1:622.363.2

Aner, L.: **Proiectarea aerajului la o mină de potasă** (Planung der Wetterführung auf einer Kaligrube). În Bergakad, R. D. Germană, **11** (1959), nr. 9/10 (sept.-oct.), 533—536, 1 fig., 8 ref. bibl.

În vederea măririi producţiei unei mine de potasă a fost necesar ca întreaga instalaţie de aeraj să fie refăcută pe baza unui nou proiect. Calculele efectuate exclusiv pe baza noii scheme de aeraj nu dau rezultate concludente, din cauza existenţei cîtorva circuite de aeraj diagonale. De aceea s-a utilizat un model electric al reţelei de aeraj, cu ajutorul căruia s-a putut determina rezistenţa întîmpinată de aeraj şi orificiul echivalent al minei, stabilindu-se astfel caracteristicile funcţionale şi mecanice ale ventilatorului. Soluţia obţinută permite ca aerajul întregii mine să fie efectuat după o schemă raţională, cu ajutorul unui singur ventilator de 510 kW, care să lucreze în condiţii economice optime.

622.33:622.232.4:622.807

Alatirev, A.: **O metodă nouă de captare a prafului în timpul funcţionării combinei** (Novîi sposob ulavlivaniea pîli pri rabote kombaina). In Master uglea, U.R.S.S., **8** (1959), nr. 5 (mai), 14.

În U.R.S.S. s-a construit şi este în curs de experimentare un dispozitiv cu rotor pentru captarea şi epurarea aerului în zona de acţiune a combinei „Donbas". Dispozitivul cuprinde un rotor cu turaţie de 2 900 t/min, care aspiră aerul cu praf, îl trece printr-un epurator cu apă şi refulează aerul epurat în spaţiul de lucru al abatajului.

Dispozitivul se montează pe capacul electromotorului combinei, iar orificiul de aspiraţie — la distanţa de 10...15 mm de la lanţul de havaj. Conţinutul de praf în aer se reduce de aproximativ 10 ori.

622.411.52:622.807.2

Balanovskii, V. F.: **Despre înlocuirea protecţiei cu şistizare prin protecţia cu apă** (O zamene slanţevoi zaşcitî vodeanoi). In Şahtnoe stro-vo, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 3 (mart.), 13—14, 1 fig.

În U.R.S.S., în locul şistizării a fost încercată cu succes metoda complexă de suprimare a prafului de cărbune aflat în suspensie în aerul minei, prin umectare cu apă. În primul rînd, pereţii şi vatra galeriei se umectează cu ajutorul

unui aparat de pulverizat. După aceea, şi înainte de împuşcare, se pune în funcţie o perdea de apă, care, în cadrul procesului de împuşcare, umezeşte particulele prafului de cărbune şi le depune pe sol, de unde acestea sînt aruncate prin spălare în rigole de scurgere. Distanţa perdelei de la frontul de împuşcare trebuie să fie de 70...76 m, iar distanţa dintre perdele de 1...3 m.

622.452

Anderson J. C.: **Metodă simplă pentru stabilirea rezistenţei aerodinamice într-o secţiune de puţ** (Simple method of estimating the resistance to airflow in any shaft section). În Bull. Inst. of Mining and Metallurg Transaction, Anglia, **68** (1959), nr. 634 (sept.), 555—559, 1 fig., 1 tabl., 2 ref. bibl.

Datele experimentale asupra rezistenţei aerodinamice în puţurile de mină nu s-au putut generaliza deoarece nu s-a ţinut seama de importanţa calculului adîncimii hidraulice şi nu s-a dat suficientă atenţie determinării rezistenţelor de frecare şi turbulenţă prin obstacolele din puţ. Metoda este indicată pentru calculul rapid dă pierderile de presiune în funcţie de adîncime, de viteza aerului şi de un coeficient de frecare **K.** Valorile acestuia se indică pentru diferite viteze ale aerului şi diferite materiale de-a lungul cărora se scurge aerul. Se dau şi două exemple de calcul.

550.939

Canney, F. C.: **Studiul geochimic al contaminării solului unei regiuni miniere** (Geochemical study of soil contamination in the Coeur d'Alene district, Shoshone Country, Idaho). În Min. Engng, S.U.A., **11** (1959), nr. 2 (feb.), 205—210, 4 fig., 2 tabl., 6 ref. bibl.

Prospectarea geochimică poate da erori mari dacă terenul cercetat este contaminat cu mineralele căutate prin aducerea acestora din alte zone de către agenţii de eroziune şi transport. O contaminare datorită omului poate fi aceea prin fumul de uzină, purtător de particule metalice care se depun pe teren.

Cercetarea descrisă s-a efectuat pe o zonă contaminată cu praf de Pb, Cu şi Zn din fumul unor topitorii. S-au luat probe din 46 de puncte, în fiecare punct de la diferite adîncimi. Pe baza analizelor, s-au dedus apoi adîncimea şi gradul de contaminare a terenului precum şi conţinutul rocii necontaminate. S-a conchis că pentru a se ieşi din zona contaminată probele trebuie luate de la peste 25 cm adîncime.

622.799.7:621.867.2

Anfimov, A. S. şi Manevici, I. V.: **Transportor cu bandă în consolă pentru halde** (Lentocinîi konsolnîi otvaloobrazovatel). În Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 10 (oct.), 33, 1 fig.

Recent s-a realizat un nou tip de transportor pentru halde cu bandă în consolă, cu lungimea de lucru de 30 m şi productivitatea de 20 t/h. Transportorul se poate roti sub un unghi de 120° şi are capacitatea de 85 000 m³, asigurînd necesităţile unui sector timp de 6 luni. Acest transportor este economic reducîndu-se investiţiile pentru amenajarea terenului; de asemenea se scurtează şi timpul necesar montării acestuia.

622.233.62-85

Babenko, S. F.: **Agregatul de foraj NKR-100** (Burovoi agregat NKR-100). În Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 9 (sept.), 59—60, 2 fig.

Se descriu construcţia şi modul de funcţionare a agregatului de tip nou NKR-100 pentru forajul găurilor de sondă cu diametrul de 105 mm, în subteran, cu ajutorul perforatorului cufundat, tip M-1 900. Agregatul este acţionat pneumatic, fiind demontabil pe subansamble, a căror greutate nu depăşeşte 80 kg. Productivitatea agregatului NKR-100 este dublă faţă de aceea a maşinii de forat BA-100.

622.764.4

Berger, W.: **Principiile funcţionării meselor de concentrare vibratoare** (Grundlagen der Arbeitsweise schwingender Aufbereitungsherde). În Bergakad., R.D. Germană, **11** (1959), nr. 11 (nov.), 674—675.

Se studiază împrăştierea materialului pe masă şi se constată că în această operaţie intervin: inerţia granulelor, acceleraţiile produse de amplitudinea şi frecvenţa vibraţiei acestora, lunecarea, respectiv frecarea dintre granule şi suprafaţa mesei, precum şi mişcările de forfecare din interiorul stratelor de material. S-a studiat de asemenea modul în care are loc transportul particulelor de material pe masă, stabilindu-se că materialul uscat se deplasează mai repede, pe cînd apa rămîne pe loc; din această cauză şi particulele mici care reţin multă apă se deplasează încet. Se constată că şi frecarea interioară din amestecul solid-lichid — analoagă cu viscozitatea — precum şi mişcările secundare transversale pe direcţia lungimii au un rol destul de important.

622.647.2

Birch, J.: **Utilizarea „transportorului-buncăr" în subteran** (The use of the bunker conveyer in materials handling). În Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, **118** (1959), nr. 8 (iun.), 571—579, 6 fig., 1 tabl.

Pentru asigurarea unei bune funcţionări a transportorului cu bandă în perioadele de vîrf de producţie, s-a studiat şi realizat un nou tip — simplu şi robust — de siloz compartimentat, combinat cu transportorul. Ansamblul deserveşte un sistem de extracţie cu schipuri.

„Transportorul-siloz" are o lungime de circa 60 m şi poate înmagazina 120 t de cărbune, pe care le debitează schipurilor la timpul potrivit. Transportorul este construit din plăci de oţel articulate; comanda este hidraulică (putere maximă 19 CP). Alimentarea se face pe deasupra, prin intermediul unei alte benzi transportoare, ce debitează în compartimentul dorit al transportorului-siloz.

622.647.2:621.867.2.75

Bondarenko, F. F.: **Dispozitiv pentru prevenirea ruperii longitudinale a benzii transportoare** (Ustroistvo dlea predotvraşceniia prodolnogo razrîva konveiernoi lentî). În Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct.), 77, 1 fig.

Se descriu construcţia şi modul de întrebuinţare ale unui dispozitiv de protecţie, care împiedică ruperea benzii transportoare de cauciuc în cazul cînd din gura de scurgere pătrunde pe bandă un corp străin (fier sau lemn).

Dispozitivul deconectează motorul de acţionare printr-un sistem de pîrghii.

662.82

Biekenroth, G. şi Kuhnke, P.: **Stadiul dezvoltării în domeniul brichetării cărbunilor bruni din R.D. Germană** (Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiete der Brunkohlenbrikettierung). În Bergbautechn., R. D. Germană, **9** (1959), nr. 10 (oct.), 521—530, 12 fig., 15 ref. bibl.

În cei 10 ani de existenţă a R. D. Germane tehnica brichetării cărbunilor bruni a căpătat un mare avînt atît în ceea ce priveşte uscarea, transportul, răcirea şi prepararea acestora, cît şi în ceea ce priveşte presarea brichetelor. Între altele se citează şi se descriu uscătorul tubular cu o suprafaţă de încălzire de 4 000 m², cu o productivitate de 640 t/zi precum şi un nou tip de presă de mare randament, care produce 300 t/zi brichete de cărbune cu granulaţie foarte fină.

Progrese importante s-au făcut şi în ceea ce priveşte mecanizarea şi automatizarea tuturor operaţiilor privind fabricarea brichetelor, mai ales la distribuirea în fabricaţie a cărbunilor bruţi şi a produselor intermediare. Datorită îmbunătăţirii proceselor de fabricaţie, precum şi înfiinţării de unităţi noi, producţia de brichete din R. D. Germană a ajuns să fie în anul 1958 cu 11 000 000 t mai mare decît producţia maximă realizată pe acelaşi teritoriu în epoca capitalistă.

622.232.7:622.33

Banatov, P. S.: **Rezultatele încercării combinei K-52 m** (Rezultatî ispîtanii kombaina K-52 m). În Ugol Ukrainî. U.R.S.S., **3** (1959), nr. 11 (nov.), 36—37, 1 fig., 1 tabl.

Combina K-52 m este destinată mecanizării tăierii cărbunelui de orice tărie în strate cu înclinare mică şi grosimea cuprinsă între 1,1 şi 1,6 m. Cărbunele extras este încărcat de combină pe transportorul curbiliniu cu raclete tip KS-9, pe rama căruia se deplasează combina în timpul tăierii. Avansarea combinei de-a lungul frontului de abataj se obţine cu ajutorul unui cabestan. Se descrie construcţia şi modul de funcţionare a combinei. Productivitatea combinei K-52 m a ajuns la 305 t/zi, faţă de 230 t maximum realizat de combina „Donbass".

622.33:614.8

Bobrov, I. V.: **Să fie sporită prin toate mijloacele securitatea muncii minerilor** (Vsemerno povîşat bezopasnost truda şahtiorov). În Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 8 (aug.), 11—13, 2 fig.

Pentru asigurarea condiţiilor optime de securitate a muncii în minele de cărbuni se recomandă următoarele măsuri. Împuşcarea cu întîrzieri de milisecundă a găurilor de mină, folosirea indicatorului de tip nou, în greutate de 1,2 kg pentru controlul conţinutului de metan în aerul minei precum şi burajul hidraulic al găurilor de mină. Pentru combaterea temperaturilor înalte existente la adîncimi de 700...1 000 m se vor aplica instalaţii subterane de răcire a aerului de mină cu 5...9°C, ceea ce va avea ca efect creşterea productivităţii muncii cu 30...35%. Lupta contra formării prafului se va duce prin introducerea ciocanelor de abataj cu dispozitiv de stropire şi prin umezirea masivului de cărbune, injectîndu-se în găurile de mină şi de sondă adînci apă sub presiune de 40...80 at. Perforarea prin vibraţie şi ruperea hidraulică a stratelor de cărbune va contribui la combaterea degajărilor şi erupţiilor de metan. Se prevede de asemenea îmbunătăţirea construcţiei utilajelor şi a aparatajului antigrizutos precum şi perfecţionarea mijloacelor de transport al oamenilor în mină.

622.281.7:622.26

Ciukan, B. K.: **Susţinerea cu buloane la săparea lucrărilor miniere capitale** (Kreplenie ştangami pri stroitelstve kapitalnîh gornîh vîrabotok). În Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 35—41, 7 fig., 2 tabl., 10 ref. bibl.

Analizîndu-se condiţiile de aplicare şi rezultatele obţinute în urma folosirii în minele din diferite ţări a susţinerii cu ancore, se constată că aceasta corespunde cerinţelor faţă de o susţinere provizorie în cazurile de săpare rapidă a galeriilor. Totodată, în condiţiile geologice corespunzătoare, se recomandă folosirea susţinerii ancorate şi pentru armarea galeriilor principale, înlocuindu-se cu eficacitate tehnică şi economică susţinerea betonată. Domeniul de aplicare cuprinde în special rocile masive.

Frania, J.: **Folosirea conductoarelor cu ecran pentru haveze.** (Zastosowanie ekranowych przewodow wiebiarkowych). În **Wiad. Gorn.**, R.P. Polonă, **X** (1959), nr. 7—8 (iul.aug.), 249—251, 4 fig.

Folosirea conductoarelor (cablurilor flexibile) pentru mine, prevăzute cu mantale de protecţie semiconductoare, măreşte în măsură considerabilă, siguranţa împotriva scurtcircuitelor, electrocutărilor şi în special împotriva exploziilor în minele grizutoase. În noile cabluri de acest tip se folosesc mantale din neopren semiconductor, care nu este susceptibil la susţinerea sau propagarea focului.

622.284.54

Duczmal, M. şi Uchnast, J.: **Un stîlp-dinamometru** (Stojok-dynamometr). În Przegl. Gorn., R.P. Polonă, **XV** (1959), nr. 9 (sept.), 21—23, 6 fig.

Montarea dinamometrelor pe capul stîlpului de susţinere întîmpină deobicei multe dificultăţi. Totodată se ivesc cazuri cînd se impune aplicarea unor forţe de presiune iniţiale, operaţie imposibilă de executat la dinamometrele obişnuite, fără folosirea unor dispozitive speciale. Recent a fost construit un stîlp-dinamometru care înlătură aceste neajunsuri. Se folosesc în acest scop stîlpi hidraulici, la care dinamometrul este aplicat fie la talpa prevăzută cu tălpici speciale (alternativa I), fie aproximativ la jumătatea înălţimii părţii inferioare (alternativa II). Utilitatea ambelor construcţii este aceeaşi pentru scopul propus, însă la alternativa I stîlpul poate fi folosit mai uşor şi fără dinamometru.

622.343.013.36

Donath, M.: **Importanţa eşantionării, precizia şi reproductibilitatea acesteia precum şi influenţa asupra clasificării rezervelor de minereuri de zăcăminte** (Die Bedeutung der Probenahme, ihre Genauigkeit und Reproduzierbarkeit sowie ihr Einfluss auf die Einstufung von Lagerstättenvorrätan, dargestellt am Beispiel Majdan Pek). În Erzmetal, R.F. Germană, **XII** (1959), nr. 10 (oct.), 507—513, 7 fig., 1 tabl., 3 ref. bibl.

Se compară rezultatele obţinute la eşantionarea unui zăcămînt cu cupru diseminat, prin următoarele metode: probe luate din minereul produs la înaintări; probe luate sistematic „în brazde", repetate prin probe de control pentru constatarea reproductibilităţii; probe luate „la întîmplare"; două probe luate „prin împuşcare". În legătură cu stabilirea rezervelor de minereuri pe categorii, se arată că rezultatele obţinute pot fi interpretate cu ajutorul metodelor de statistică matematică prin histograme, precum şi posibilităţile de calculare a unui „coeficient de siguranţă al eşantionării". Se constată că acest coeficient este în funcţie de caracteristicile zăcămîntului.

622.452

Isajiw, B.: **Proiectarea modernă şi supravegherea aerajelor cu referire specială la rezistenţa absolută a minei şi a curenţilor de aeraj diagonal** (Beitrag zur modernen Plannung und Überwachung der Wetterbeitriebe unter besonderer Berücksichtigung des absoluten Grubenwiderstandes und der diagonalen Wetterströmen). În Bergbauwiss., R.F. Germană, **6** (1959), nr. 14 (iul.), 325—335, 5 fig., 20 ref. bibl.

Determinarea mărimii optime a cîmpurilor de exploatare minieră şi a amplasamentului puţului central trebuie să fie precedate de un proiect de aeraj de ansamblu, întocmit pe etape, care să ţină seamă de directivele cu caracter general, cum sînt: condiţiile de zăcămînt, numărul personalului, lungimea galeriilor de transport etc. Pentru proiectarea instalaţiilor de

aeraj sînt însă necesare date speciale privind debitele de aeraj pe sectoare, distribuţia acestora, căile de aeraj, rezistenţa, depresiunea, pierderile de presiune etc. Acest proiect se poate elabora prin trei metode diferite şi anume : pe baza măsurării directe a debitelor şi a presiunii în construcţiile miniere existente şi prin calcularea valorilor rezistenţei respective ; pe baza unui model al minei în care se utilizează rezultatele măsurătorilor efectuate ; pe baza coeficienţilor de rezistenţă absoluţi ai diferitelor tipuri de susţineri din construcţiile miniere existente şi proiectate, ţinîndu-se seamă de secţiunea şi lungimea acestora. Se arată că primele două metode prezintă o serie de deficienţe şi dificultăţi de aplicare şi se recomandă să se utilizeze ultima metodă, care prezintă evidente avantaje, asigurînd un aeraj perfect al minei. Coeficienţii de rezistenţă se pot determina experimental în mină pentru tipurile de susţinere existente şi în galerii experimentale pentru tipurile noi de susţineri.

622.66-592.5

Dimaşko, A. D. şi Brodskii, V. I.: **Acumulatorul pneumohidraulic de presiune** (Vozdušno — ghidravliceskîi akkumuleator dovleniia). În Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 8 (aug.), 34, 2 fig.

Se descriu construcţia şi modul de acţionare a acumulatorului de presiune pneumohidraulic AVG-1 destinat pentru alimentarea conductei hidraulice de la frîna maşinilor de extracţie.

Principiul de funcţionare a acumulatorului constă în folosirea elasticităţii aerului comprimat aflat în rezervor deasupra uleiului, pentru refularea uleiului în dispozitivul frînei hidraulice al maşinei de extracţie. Prezentînd siguranţă de exploatare, acumulatorul AVG-1 este de circa 18 ori mai uşor decît un acumulator gravimetric cu caracteristici echivalente.

622.273.21

Hesselbarth, K.: **Aprecierea rambleului prin indici caracteristici** (Die Beurteilung des Versatzes durch Kennzifforn). În Bergbauwiss., R.F. Germană, **6** (1959), nr. 18 (sept.), 436—440, 9 fig., 5 ref. bibl.

Sînt arătate studiile efectuate pe modele precum şi rezultatele obţinute de diferiţi cercetători în ceea ce priveşte factorii care influenţează calitatea rambleului, considerat ca material de umplutură. Se propune ca rambleul să fie caracterizat printr-o curbă reprezentînd presiunea suportată de rambleu (**p**), în t/m^2 sau kg/cm^2, în funcţie de tasare, care este raportul dintre parcursul de tasare exprimat în m sau cm (diferenţa între nivelul iniţial şi final al rambleului) şi înălţimea iniţială a rambleului. Se descriu metodele practice şi aparatura folosită pentru determinarea pe model a indicilor de calitate ai unui rambleu dat.

622 673.6:622.33

Extracţia cu cabluri multiple în minele de cărbuni (Multirope winding at Rufford Coliery). În Colliery Engng., Anglia **XXXVI** (1959), nr. 427 (sept.), 378—381, şi 383, 8 fig., 1 tabl.

Se descrie echipamentul de extracţie cu cabluri multiple, cu acţionare electrică, montat recent la o mină. Turnul de extracţie este construit din profilate de oţel, iar maşina de extracţie este montată în turn, la circa 50 m înălţime. Schipul este deplasat cu ajutorul a patru cabluri. Incărcarea schipului în subteran de la siloz, ca şi descărcarea la zi prin jgheab înclinat se execută mecanic. Diametrul tamburelor de cabluri este de 4 m, iar debitul extracţiei de 280 t/h. Acţionarea se face cu două motoare de curent continuu, fiecare de cîte 1 700 CP. Sistemul de frînare este Ward-Leonard.

622.673.2

Edelev, O. P.: **Metodă raţională de montaj a turnurilor de extracţie** (Raţionalnîi metod montaja nadşahtnîh koprov). În Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 10 (oct.), 10—13, 8 fig., 2 tabl.

Din comparaţia indicilor tehnico-economici ai diferitelor metode de montaj al turnurilor metalice de extracţie şi din analiza condiţiilor securităţii muncii reiese că metoda cea mai economică şi cea mai sigură este aceea de montaj prealabil în poziţie orizontală pe sol, după care urmează ridicarea turnului cu ajutorul troliilor.

Se dau schemele tehnologice respective şi exemple din practica aplicării metodei.

622.233.42

Fedotov, A. N. şi Korol, L. B.: **Perforarea găurilor de mină cu ajutorul instalaţiilor de perforare de tip uşor** (Şpurî burit vîsokoproizvoditelnîmi legkimi burovîmi ustanovkami). În Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 11 (nov.), 8—11, 1 fig., 4 tabl., 5 ref. bibl.

Pentru creşterea productivităţii muncii, vitezei şi eficacităţii economice la perforarea găurilor de mină se recomandă folosirea instalaţiilor de perforare de tip uşor compuse din ciocan perforator pneumatic cu percuţie rapidă de circa 3 000 lovituri pe minut, tip PRS-3 m, PR-23 sau PRT şi coloana pneumatică tip PP-1,5 sau PPR-0,75 pentru susţinerea şi apăsarea perforatorului. Este important ca tipul coloanei de susţinere să fie ales în funcţie de tipul perforatorului folosit.

Prin stabilirea corespunzătoare a unghiului de fixare a coloanei de susţinere se poate ajunge la eliminarea integrală a apăsării manuale asupra mînerului perforatorului, ferindu-se astfel muncitorul de vibraţiile dăunătoare sănătăţii acestuia.

622.33:621.3

Foster, W. H. şi Egerton, F.: **Echipament electric pentru uzinele de preparare a cărbunelui** (Electrical equipment for coal preparation plants). În Min. Electr. Mech. Engineer., Anglia, **40** (1959), nr. 469 (oct.), 84—95, 7 fig.

Mărirea producţiei mecanizate de cărbune duce la extragerea concomitentă a unor cantităţi sporite de steril, pirită şi cenuşă, ceea ce determină dezvoltarea uzinelor de preparare. În condiţiile actuale uzinele de preparare se aşază frecvent în vecinătatea unor mari centrale termoelectrice, alimentate cu cărbunele produs. Capacitatea noilor uzine de preparare este de 100 la 1 200 t/h, iar consumul acestora de energie electrică este apreciabil. În articol se dau date asupra fluxului tehnologic şi a echipamentului electric pentru instalaţiile de spălare a cărbunelui, cu schemele de flux şi de montaj ale aparaturii de acţionare şi de control. Se stăruie asupra protecţiei electrice, dîndu-se unele date referitoare la iluminat, încălzit cu abur şi legături telefonice.

622 231.7

Grudin, B. M., Iurkov, V. N. şi Beleaşov, V. N.: **Ce a arătat folosirea susţinerii ancorate la săparea lucrărilor miniere** (Cito pokazalo primenenie ştangovoi krepi pri prohodke gornîh, vîrabotok). În Şahtnoe str-vo., U.R.S.S., 1959, nr. 11 (nov.), 24—27, 3 fig., 2 tabl.

Analizîndu-se rezultatele tehnice şi economice obţinute prin aplicarea metodei de susţinere cu ancore se constată că la galeriile orizontale această susţinere asigură rezistenţa necesară şi este de 1,7...3,5

ori mai ieftină decît susţinerea cu lemn de mină. Prin folosirea susţinerii ancorate la racordarea rampelor de puţ cu puţul se obţine o simplificare a lucrărilor de susţinere, care duce la accelerarea ritmului de săpare şi la micşorarea investiţiilor. Folosindu-se susţinerea ancorată la săparea puţurilor de mină se simplifică lucrările de susţinere provizorie şi se evită degradarea susţinerii definitive prin lucrările de împuşcare.

622 356.1:622.235.1

Hellweg, H.: **Împuşcări cu găuri largi în carierele de piatră de construcţie.** Grosslochsprengungen in Werksteinbrüchen). In Bohr -und Sprengpraxis, R. F. Germană, **8** (1959), nr. 9 (sept.), 186, 2 fig.

Rezultatele încercărilor efectuate în carierele de piatră de construcţie, prin folosirea metodei cu găuri largi şi cantităţi mari de exploziv, au arătat că metoda nu a fost aplicată raţional. S-a constatat că bancurile compacte de piatră au fost distruse pe mari distanţe, chiar în afara zonei de împuşcare, producîndu-se pagube importante în carieră, care au dus uneori pînă la compromiterea exploatării. S-au stabilit următoarele cauze: aprinderea defectuoasă, ordinea greşită de împuşcare a găurilor şi buraj defectuos. De asemenea nu s-a ţinut seama de structura rocii şi nu s-au folosit explozivi corespunzători. Se propune elaborarea unei noi metode de împuşcare mai perfecţionate.

622.232.72:622.284.5

Ignatov, N. N.: **Despre parametrii combinelor de cărbune folosite împreună cu susţinerea metalică şi grinzi articulate** (O parametrah ugolnîh kombainov, primeneaemîh o socetanîi s metaliceskoi krepiu i sarnirmimi verhneakami), În Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 8 (aug.), 40—44, 7 fig., 3 tabl.

Sînt analizate posibilităţile şi rentabilitatea folosirii combinelor cu lăţimea îngustă a fîşiei tăiate, în funcţie de dimensiunile geometrice ale susţinerii metalice şi de monografia de armare adoptată. Din punct de vedere economic cea mai favorabilă apare lăţimea fîşiei maximum admisă de grinzile articulate în condiţiile geologice şi miniere locale. Lăţimea fîşiei sub 1 m se recomandă numai în cazul tăriei mari a cărbunelui şi a unui acoperiş foarte slab. Mărirea vitezei de avansare a combinelor la peste 2 m/min nu prezintă rentabilitate, deoarece în cazul acesta nu se obţine o scădere apreciabilă a volumului de lucru. Folosirea combinelor cu lăţimea îngustă de tăiere prezintă maximum de economicitate în abatajele frontale de 150...200 m lungime. Pentru mărirea eficacităţii acestor combine se recomandă trecerea la tăierea în ambele sensuri (dute-vino) şi construirea transportoarelor cu raclete şerpuitoare.

622.284.52

Francis, D. şi Aram, H.: **Stîlpii hidraulici — evoluţie şi încercări** (The Dowty „Roofmaster" powered — support system development and early experiences). În Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, **118** (1959), nr. 10 (iul.), 641—654, 5 fig., 2 tabl.

În ultimii ani, utilizarea stîlpilor hidraulici s-a răspîndit mult în legătură cu transportoarele de mare randament. În articol se expun condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească stîlpii şi se dau caracteristicile acestora, cu detalii asupra diferitelor cazuri de utilizare. De asemenea, se descrie metoda de lucru în abatajul cu stîlpi hidraulici şi se dau indicaţii asupra căilor de reducere a preţului de cost al cărbunelui produs. Se discută modificările recente aduse sistemului şi se examinează posibilităţile de întrebuinţare în viitor.

622.625.24

Kalthoff, C. H.: **Experienţe efectuate cu un vagonet-navetă** (Erfahrungen mit einem Pendelwagen). În Erzmetal, R.F. Germană, **XII** (1959), nr. 7 (iul.), 324—329, 14 fig., 3 tabl., 1 ref. bibl.

În două mine s-au experimentat noi tipuri de vagonete automotoare, folosindu-le ca navetă pe distanţe scurte, pentru transportul în abataje şi galerii a minereului, sterilului, rambleului şi a materialelor. Tipul de vagonet descris este acţionat de un motor pneumatic de 3 CP, alimentat printr-un furtun direct de la reţeaua de aer comprimat la 6 at. Dispozitivul este foarte manevrabil, fiind prevăzut cu dispozitive basculante şi pilotate acţionate de asemenea pneumatic. Poate funcţiona sincronizat cu o maşină de încărcat, fără ca funcţionarea acesteia să fie stînjenită, ci dimpotrivă ajutată. În condiţii grele, vagonetul-navetă s-a dovedit a fi un utilaj practic, robust, sigur şi foarte economic, putînd fi deservit de un singur om. Acest vagonet îşi va găsi o largă întrebuinţare mai ales în minele de minereuri şi la instalaţiile de preparare.

622.673.6

Glusko, M. F.: **Încercarea rezistenţei cablurilor de extracţie folosite la deschiderea minelor** (Ispîtanie şahtnîh prohodceskih kanatov na procinost). În Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 10 (oct.), 17—19, 2 fig., 1 tabl.

Cablurile de extracţie de la instalaţiile de săpare a puţurilor sînt supuse unor eforturi combinate de tracţiune şi de răsucire. Se descriu încercările efectuate cu scopul de a se determina influenţa acestor eforturi asupra rezistenţei cablurilor. Se constată că sub acţiunea unei greutăţi liber suspendate la capătul cablului se produce răsucirea toroanelor, care provoacă o repartizare neregulată a sarcinii.

Drept consecinţă rezistenţa cablului de extracţie la săpare se reduce cu 40% faţă de solicitarea la tracţiune simplă. Se dau formulele respective de calcul.

622.532:621.928.3

Kelsall, D. F. şi Holmes, J. A.: **Îndepărtarea particulelor mari de solid din apa din subteran cu ajutorul cicloanelor hidraulice** (Removal of the coarser solids from underground water at the Bancroft Mine, N. Rod., by hydraulic cyclones). În Bul.. Inst. Min. Metallurg., Anglia, **68** (1959), nr. 634 (sept.), 549—553, 2 fig., 2 tabl., 2 ref. bibl.

Pentru înlesnirea pompării apelor din subteran, este necesară îndepărtarea prealabilă a solidelor din suspensie. Se descrie un utilaj nou de limpezire a apei, comportînd o serie de cicloane hidraulice, în trei trepte: două cicloane cilindrice, respectiv de ϕ 610 mm şi ϕ 254 mm, iar al treilea ciclon cilindroconic de ø 102 mm.

Ansamblul formează o unitate eficace pentru îndepărtarea economică a solidelor din apă, avînd drept consecinţă ieftenirea costului pompării. Încercările efectuate au permis o recuperare a particulelor solide în proporţie de la 85,5 la peste 97%. Se recomandă recircularea refuzului de la ultimul ciclon, la rezervorul iniţial de alimentare.

622.284.5

Kraevski, S. S.: **Folosirea stivelor metalice în locul stîlpilor de piatră** (Ispolzovanie metalliceskih tumb vmesto butovîh polos). În Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 8 (aug.), 30—31, 2 fig.

Pentru abatajele frontale, care se exploatează în retragere, se recomandă armarea deasupra galeriei direcţionale de aeraj cu stive metalice tip OK în locul stîlpilor zi-

diți din steril ; deasupra galeriilor direcționale de transport se recomandă în plus montarea stivelor din lemn utilizat. În felul acesta se elimină lucrările de împușcare necesare extragerii sterilului pentru stîlpii ziditi și se asigură condițiile de securitate a muncii prin excluderea lucrărilor periculoase de zidărie.

622.281.7

Kristin, K. A. și Berezin, P. A.: **Susținerea cu ancore în galeriile minei Taștagol** (Stangovoe kreplenie vîrabotok na rudnike Taștagol). În Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct.), 41—45, 8 fig., 6 tabl.

Metoda de armare cu ancore se aplică experimental la mina Taștagol, folosindu-se ancore de 1,5 m lungime, confecționate din oțel rotund de 25 mm diametru. Se descriu lucrările de ancorare, arătîndu-se rezultatele obținute pînă în prezent cînd circa 50% din galeriile de transport sînt armate cu ancore. Din experiența acumulată rezultă că armarea cu ancore contribuie la micșorarea cheltuielilor de întreținere, la creșterea productivității muncii și la micșorarea consumului de lemn de mină. Se recomandă folosirea ancorelor cu cap îngropat în acoperiș, care rezistă mai bine la acțiunea exploziilor. În condițiile minei Taștagol, susținerea ancorată reduce costul armării de 3...5 ori și micșorează consumul de lemn de mină de 8...9 ori.

622.815:622.33

Kricevskii, R. M. și Belskaea N. R.: **Erupții spontane de gaze și cărbune în strate socotite înainte ca nepericuloase** (Vnezapnîe vîbrosî uglea i gaza na plastah, ranee scitavșhsea neopasnîmi). În Ugol Ucrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 9 (sept.), 22—23, 2 fig., 9 ref. bibl.

Întrucît nu există indici care să permită identificarea locurilor de muncă în care se vor ivi erupții spontane de gaze și cărbune este necesar a se lua măsuri preventive, profilactice. Dintre aceste măsuri fac parte : păstrarea ordinei de exploatare a stratelor învecinate, astfel încît stratele superioare să fie exploatate în avans, protejîndu-se în felul acesta stratele așezate mai jos ; instruirea respectivă a personalului la semnele prevestitoare ; organizarea supravegherii speciale la locurile noi de muncă și acolo unde structura geologică prezintă discontinuități. Se indică cercetarea stratului prin forajul unor găuri de sondă de 300 mm ø, cu lungimea de minimum 10 m.

633.235

Kota, J.: **Problema de bază a împușcării în rocile tari** (A közentrobbantás alapproblémája). În Bány. Lapok, R.P. Ungară, **92** (1959), nr. 10 (oct.), 641—657, 17 fig., 5 tabl.

Se examinează mecanismul ruperii rocilor tari prin două variante. 1) Sub acțiunea detonației se produce o rețea de fisuri care pornesc de la peretele găurii de mină, gazele pătrund în ele și produc ruperea rocii prin presiunea din interior spre exterior. 2) Roca se rupe sub acțiunea undelor de șoc, din exterior spre interior, printr-un mecanism de exfoliere succesivă, fără ca la suprafața găurii de mină să se formeze un sistem de fisuri. Se dau indicații de aplicare în practică a efectului de explozie la lucrările de perforare-împușcare.

622.273.217.5:622.411.53:628.511

Landwehr, M.: **Combaterea prafului la rambleiere cu referire specială la noile învățăminte dobîndite la combaterea prafului în exploatările cu rambleiaj pneumatic** (Die Staubbekämpfung beim Bergeversatz unter besonderer Berücksichtigung neuer Erkenntnisse bei der Staubbekämpfung in Blasversatzbetrieben). În Glückauf, R.F. Germană, **95** (1959), nr. 15 (iul.), 941—948, 8 fig., 2 tabl., 7 ref. bibl.

După o descriere a degajărilor de praf și a mijloacelor de combatere a acestora la rambleierea manuală, morile de rambleu, rambleierea prin surpare și cea mecanică, se studiază amănunțit sursele de degajare de praf la rambleierea pneumatică și posibilitățile de micșorare a concentrației prafului în spațiul de lucru respectiv. Realizarea unei situații favorabile în această privință se poate obține printr-o continuă îngrijire și desprăfuire a mașinii pneumatice de rambleiere și prin realizarea în siloz a unui amestec adecvat al materialului de rambleiere, cu un anumit grad de umiditate al rambleului.

622.27:614.8

Musin, A. C. și Bakaev, M. T.: **Măsuri pentru prevenirea surpării camerelor** (Merî po preduprejdeniiu obrușenii kamer). In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S. **3** (1959), nr. 11, (nov.), 14—15.

Datorită intensificării exploatării zăcămintelor de minereuri volumul excavațiilor a crescut an de an, ceea ce implică necesitatea luării unor măsuri speciale pentru prevenirea surpărilor. Dintre aceste măsuri fac parte : zidirea pilierilor de siguranță, care izolează sectoarele exploatate de sectoarele active ; definitivarea dimensiunilor pilierilor de siguranță ; controlul calității de execuție a pilierilor ; folosirea pe scară largă a susținerii cu ancore și eventual bandajarea cu plasă metalică ; interzicerea exploatării selective a zăcămîntului, respectîndu-se întocmai ordinea de executare planificată a lucrărilor miniere.

622.341.1:614.8

Lugovskii, S. I., Hivrenko, A. F. și Redko, I. A.: **Mărirea securității muncii în minele din bazinul Krivoi Rog** (Povîșenie bezopasnosti truda na șahtah Krivorojskogo basseina). În Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 8 (aug.), 52—55.

Analizîndu-se influența pe care o au diferite metode de exploatare a zăcămintelor de minereu de fier asupra numărului de accidente și îmbolnăviri, se constată că pentru micșorarea traumatismului și îmbolnăvirilor de silicoză sînt necesare următoarele măsuri : dezvoltarea aplicării metodelor de exploatare cu camere ; exploatarea cu subetaje și etaje prin surparea forțată a minereului cu găuri de sondă adînci ; reducerea la minimum a aplicării metodei de exploatare cu surpare pe subetaje ; deschiderea orizonturilor noi cu etaje duble de 140...160 m înălțime. Se indică în mod concret parametrii raționali ai metodelor (înălțimea, lățimea și lungimea blocurilor precum și lungimea camerelor).

622.834

Morrison, R. G. K., Ogilvie, P. I. și Ramsay, T.: **Cîteva principii de bază asupra controlului tensiunilor în teren** (Some basic elements in ground control). In Canad. Min. J., Canada, **80** (1959), nr. 9 (sept.), 107—113, 6 fig.

Pe măsura săpării excavațiilor subterane se produc deranjamente în starea de echilibru de zăcămînt al rocilor. Prin metoda fotoelasticității se stabilesc tensiunile elastice în teren, pentru galeriile cu secțiuni circulare și eliptice. Se tratează problema în două cazuri : a) galerii izolate ; b) perechi de galerii, separate printr-un picior de siguranță de grosime dată. În același timp se ține seama de sarcinile verticale și de cele laterale, litostatice și hidrostatice.

Pe baza cercetărilor în diferite categorii de roci, se trag concluzii asupra variației tensiunilor și așezării galeriilor.

622.792:622.364.1

Masson, J.: **Prepararea minereurilor de fosfaţi carbonatate prin calcinare** (Enrichissement par calcination des minérals de phosphate carbonatés). În Rev. Ind. Minérales, Franţa, **41** (1959) nr. 8 (aug.), 651—661, 2 fig.

Impurităţile ce se găsesc în mod obişnuit în minereurile de fosfaţi carbonatate sînt argilele, cuarţul şi carbonaţii, Pentru înlăturarea acestora se aplică metode diferite şi anume : pentru argile, desprăfuirea pneumatică sau spălarea cu apă, pentru cuarţ şi carbonaţi, flotaţia sau prepararea electrostatică. Rezultatele aplicării acestor metode sînt însă nesatisfăcătoare din punct de vedere tehnic şi economic. Un produs cu un conţinut mai mare în fosfaţi se obţine prin calcinare, procedeu complex ce se deosebeşte de celelalte procedee prin distrugerea sau descompunerea moleculelor unor elemente din minereu, în special a carbonaţilor şi a materiilor organice şi prin eliminarea carbonatului de calciu şi magneziu. Acest procedeu de îmbogăţire şi purificare, prin care se înlătură şi bioxidul de carbon şi apa de constituţie este precedat de o preparare prealabilă pentru eliminarea unor părţi de carbonaţi şi cuarţ şi în special a substanţelor argiloase, fiind completat de o preparare ulterioară, prin spălare, pentru eliminarea oxidului de calciu eliberat prin descompunerea carbonaţilor.

622.477.2

Mitnik V. B.: **Folosirea tuburilor luminiscente la lămpile electrice cu acumulatori** (Primenenie luminiştentnîh lamp v akkumuleatornîh svetilnikah). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 9 (sep.), 14—18, 5 fig., 2 tabl., 1 ref. bibl.

Din analiza teoretică a iluminatului şi din comparaţia randamentelor rezultă că o lampă de mină luminiscentă poate da un flux luminos de 3...3,5 ori mai mare decît o lampă de mină cu incandescenţă pentru aceeaşi greutate şi durată de ardere. În prezent tuburile luminiscente pot fi folosite pentru lămpile de mină. Au fost construite lămpile de mină tip LAS-6c cu luminiscenţă şi vibroinversor, în construcţie antigrizutoasă, cu greutate mai mică şi cu un flux luminos de cinci ori mai mare decît la lampa de mină LAU-4. Lampa luminiscentă LAS-8, cu redresor cu semiconductori, dă un flux luminos de 15 ori mai mare decît lampa LAU-4. Din punct de vedere a securităţii muncii, lămpile cu luminiscenţă prezintă o garanţie mai mare, întrucît temperatura pieselor încălzite este mult mai joasă decît aceea a pieselor lămpii LAU-4.

622.33:622.232.7:338.062.51

Mamonov, V. V.: **Despre organizarea ciclică a lucrărilor în abatajele frontale cu combinele din minele trustului Gukovugol** (K voprosu ob organizaţii ţiklicinoi rabotî v kombainovîh lavah na şahtah tresta Gukovugol). In Ugol, U.R.S.S. **34** (1959), nr. 12, (dec.), 15—19, 2 fig., 6 tabl.

Analizîndu-se organizarea ciclică a lucrărilor în abatajele înzestrate cu combine, se propun următoarele măsuri pentru asigurarea graficului „un ciclu în 24 de ore" : trecerea la regimul de lucru în trei schimburi cu combina şi un schimb pentru pregătire şi reparaţii ; înlocuirea combinelor „Donbass" cu „Donbass-2" şi LGD-1 ; organizarea controlului şi reparaţiilor preventive ale utilajelor, galeriilor şi liniilor de transport ; mărirea capacităţii de transport prin folosirea transportoarelor cu bandă, a vagonetelor cu capacitatea sporită şi introducerea căilor duble de transport în galeriile direcţionale ; determinarea pentru fiecare abataj în parte a parametrilor braţului combinei.

622.413.3:622.33

Harris, A. D. şi Jones, C.: **Tehnica măsurătorii în subteran a temperaturii stratelor neexploatate cu exemple de determinări** (Techniques for the underground measurement of virgin strata temperature with sample determinations). In Colliery Engng., Anglia, XXXVI (1959), nr. 427 (sept.), 384—390, 10 fig., 2 tabl., 8 ref. bibl.

Pentru buna conducere a aerajului este necesar să se determine temperatura stratelor. În acest scop se indică o metodă de calcul şi de măsurare pe teren, cu ajutorul unor termocuple ce se introduc în găurile de mină forate în strat (cărbune sau steril), pînă la o adîncime suficientă pentru a se putea elimina influenţa temperaturii aerului din galerie. Se stabilesc formulele de calcul şi se descrie utilajul, cu două variante de termocuple (scurte şi lungi). Apoi, se dau rezultatele unor măsurători şi se stabilesc diagramele de variaţie a temperaturilor cu adîncimea în strat (găuri de 1 la 10 m).

268.12

Markman, D. E.: **555 metri de galerie direcţională săpaţi într-o lună** (555 metrov streka v meseaţ). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 8 (aug.), 25—26, 2 fig., 2 tabl.

O brigadă complexă, lucrînd la săparea unei galerii direcţionale de transport cu profil armat de 5,1 m^2, a realizat o înaintare lunară de 555 m. Perforarea găurilor de mină s-a făcut cu perforatoare electrice ER-5, executîndu-se împuşcarea cu găuri de 2,2 m adîncime, încărcate cu cîte 900 g de amonită. Cu ajutorul maşinii GNL-30 M, cărbunele extras s-a încărcat pe transportorul SGR-11, a cărui lungime creştea pe măsura înaintării frontului de lucru pînă la 100 m. Aerajul a fost asigurat cu ventilatoare tubulare axiale „Prohodka-500", cu tuburi cauciucate de 400 mm diametru. Datorită organizării ciclice a lucrărilor de săpare şi mecanizării au fost realizate înaintări maxime de 16... 17 m în 24 de ore.

622.648

Makarov, I. V. şi Sparberg E. M.: **Maşina de tip nou pentru transportul hidraulic** (Novaea maşina dlea ghidrotransporta). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 11 (nov.), 29—30, 4 fig.

Pentru transportul hidraulic al cărbunelui sau sterilului din mină la suprafaţă s-a construit prototipul experimental al aparatului AZV-1, care serveşte pentru încărcarea cărbunelui şi a sterilului în conducta de presiune. Se descriu schemele de montaj şi de funcţionare ale aparatului care are următoarele caracteristici tehnice : debit orar — 54 t cărbune sau 87 t steril ; consumul de apă — 270—430 m^3/h; presiunea maximă în camere — 50 at ; diametrul interior al conductei de refulare a pulpei — 225 mm. Greutatea totală a aparatului pentru pulpa cu consistenţa de 1:5 este de 18 t.

622.7-52

Mayer, W. F.: **Reglarea automată a instalaţiilor de preparare cu ajutorul aparatului de reglare cu microajutaje** (Der Mikrodüsenregler in der Aufbereitung). In Erzmetall, R. F. Germană, **XII** (1959), nr. 9 (sept.), 443—449, 11 fig., 6 ref. bibl.

Microajutajele pneumatice au dat rezultate bune la instalaţiile de preparare, care funcţionează cu aer comprimat. Caracteristica esenţială a acestor aparate constă în aceea că operaţia de reglare este declanşată direct de operaţia de măsurare, fără o intercalare de elemente mecanice sau de transformare a energiei. Construcţia acestor aparate este simplă, fără roţi dinţate şi piese de alunecare, este insensibilă la şocuri fiind şi etanşă ; consumul de aer comprimat este redus. Pentru exemplificare se descriu aparatura şi modul de aplicare al sistemului la măsurarea şi reglarea densităţii suspensiilor grele, la măsurarea şi reglarea diluţiei suprascurgerii clasorului în circuitul morilor de măcinare şi a diluţiei suspensiei evacuate la fundul unui îngroşător.

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: nr. 120, Raionul I. V. Stalin. — Abonamente se primesc și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. Metalurgia și construcția de mașini lei 48 și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București. 13.07.30 și 14.45.95. Administrația și Casieria: Calea Victoriei la sediile filialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE", — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

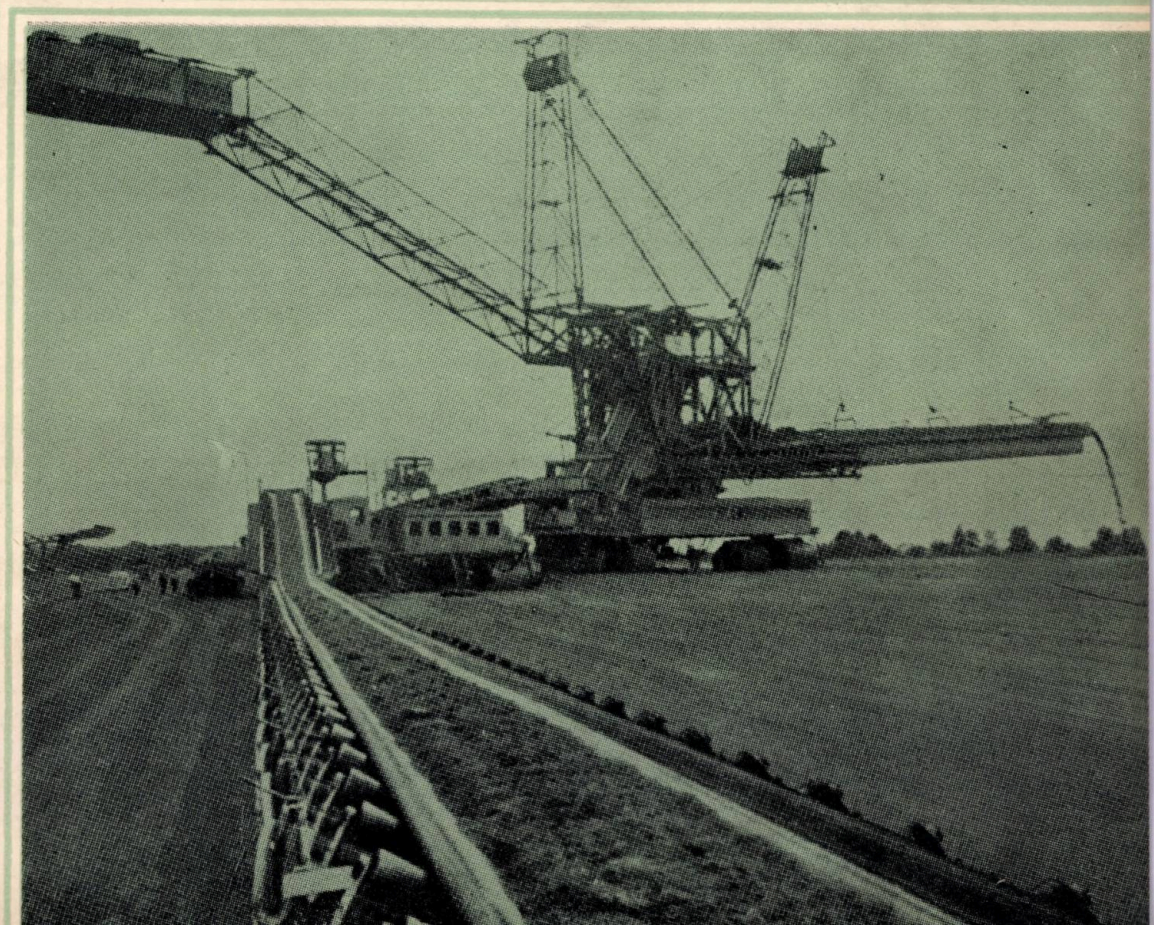
I. P. 2, c. 1732

Lei 5 ex.

E. 1H.33

KAT

Revista MINELOR



:V. MINELOR
VOLUMUL 11
IULIE

7

PAG. 289—337

1960

ASIT

BUCUREŞTI

Iulie
1960
Anul XI
Nr. 7

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

* * * : *Sub conducerea Partidului spre noi victorii în construirea socialismului* 291—294

TORPENYI L., POPESCU F. G. și PETRUȘCA V. : *Considerații cu privire la perspectivele extinderii mecanizării și influența acesteia asupra creșterii productivității muncii la exploatările trustului minier Baia Mare* . . 295—302

GURAN M. și HAN A. G. : *Cercetări pentru folosirea electrodului de cupru în determinarea concentrației reziduale de xantat* . . . . . 303—310

ROMANESCU DRAGOMIR : *Utilizarea prospecțiunilor magnetometrice la cartea geologică* . . . . . 311—318

DINULESCU S. și DINULESCU LUCIA : *Determinarea consumului specific de energie electrică a compresoarelor și influența presiunii aerului comprimat asupra perforării găurilor de mină cu perforatoare C. P.—19 la Exploatarea Minieră Aninoasa* . . . . . 319—325

CHIRCOIAȘ C., DIMOFTACHE ILEANA, IUȘAN V., JUGUREANU N., RASIDESCU ST. și TOMUS I. : *Etanșarea digurilor de izolare a focurilor subterane cu cauciuc sintetic sau natural* . . . . . 326—329

Recenzii

Documentare

REVISTA MINELOR

ANUL XI — Nr. 7 — IULIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

* * *: **Под руководством партии к новым успехам в деле строительства социализма**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 291—294

Тэрпени Л., Попеску Г. и Петрушка В.: **О перспективах развития механизации и ее влиянии на рост производительности труда на разработках горнорудного треста Бая Маре.** В связи с определением предполагаемого роста производительности труда в ближайшие годы в результате широкого внедрения механизации рассматриваются характерные трудоемкие виды работ и операций, выполняемых на разработках. В основу исследования легли достижения в этой области за 1958 год.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 295—302

Гуран М. и Хан А. Г.: **Исследования по применению медного электрода при определении остаточной концентрации ксантата.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 303—310

Драгомир Ромэнеску: **Применение магнитометрической разведки при геологическом картировании.** В статье дается систематический обзор положения рассматриваемого вопроса, а также указываются перспективы применения в нашей стране.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 311—318

Динулеску Спиридон и Динулеску Лучия: **Определение удельного расхода электроэнергии компрессорами и влияние давления сжатого воздуха на бурение шпуров перфораторами К. П. 19 на горном предприятии Аниноаса.** В целях сведения к минимуму утечек сжатого воздуха в распределительной сети, необходимой для бурения шпуров, авторы анализируют утечки сжатого воздуха, применяя три метода: *а*) непосредственное измерение при постоянном давлении; *б*) определение потери напора по кривой измерения давления воздуха в сети; *в*) определение потери напора при помощи кривой разгрузки сети. Предлагаются мероприятия по улучшению снабжения сжатым воздухом.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 319—325

Кирқояш К., Димофтаке Иляна, Юшан В., Жугуряну Н,. Разидеску Ш. и Тимуш И.: **Уплотнение синтетическим или натуральным каучуком перемычек изолирующих подземные пожары.** Представлены подробные сведения о данном методе с последующим изложением результатов лабораторных испытаний, проведенных автором на полупромышленной установке.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 326—329

РЕЦЕНЗИИ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

* * *: **Under the guidance of the Party, towards new victories in building-up Socialism!**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 291—294

Törpenyi L., Popescu G, and Petruşca V.: **Considerations about the future prospects of the extension of the mechanization and its effect on the increase of labour productivity at the enterprises of the Baia Mare mining trust.**
In view of determining the possible increase of labour productivity in the years to come, the characteristic and large scale activities and operations carried out at the mining enterprises are analyzed, starting with the achievements of the year 1958.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 295—302

Guran M. and Han A. G.: **Investigations for the use of the copper electrode in determining the residual xanthat concentration.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 303—310

Romanescu Dragomir: **The utilizations of magnetometric prospections at geological tracing.**
The purpose of this paper is to give a systematic presentation of this topical problem, as well as of the future prospects of the use of this kind of prospections in our country.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 311—318

Dinulescu Spiridon and Dinulescu Lucia: **The determination of the specific consumption of electrical power of the compressing engines and the influence of compressed air pressure on the perforation of mine holes by means of CP 19 perforators at the mining enterprise Aninoasa.** With a view of cutting down to minimum the compressed air losses in the ditribution network which supplies the perforators necessary to the perforation of mine holes, the authors analyze the compressed air losses by three methods: a) direct measuring at constant pressure; b) determining the losses of discharge out of the variation curve of the network air presure; and c) determining the losses of discharge with the aid of the network discharge curve. They propose a series of steps necessary to improving the compressed air supply as well.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 319—325

Chircoiaş Constantin, Ileana Dimoftache, Iuşan V., Jugureanu A., Razidesscu St., and Tomuş I.: **Caulking of dams for insultaing mine fires by means of synthetical or natural rubber.**
The generalities of this method are briefly discussed followed by a series of data resulted at the laboratorial tests in the pilot and semi-industrial phase, carried out by the authors of this paper.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 326—329

BOOK REVIEWS

DOCUMENTATION

INHALT

* * *: **Unter der Führung der Partei, vorwärts zu neuen Errungenschaften im Aufbauwerk des Sozialismus!**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 291—294

Törpenyi L., Popescu G. und Petruşca V.: **Betrachtungen über die Zukunftsaussichten der Erweiterung der Mechanisierung und deren Einwirkung auf die Steigerung der Arbeitsproduktivität bei den Betrieben des Bergwerktrustes Baia Mare.**
Angesichts der Bestimmung des möglichen Anwachsens der Arbeitsproduktivität in den nächstfolgenden Jahren durch die Erweiterung der Mechanisierung, werden unter diesem Gesichtspunkt die charakteristischen und grossangelegten Arbeiten und Operationen, die bei den Bergbauunternehmen durchgeführt werden, analysiert, ausgehend von den Verwirklichungen des Jahres 1958.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 295—302

Guran M. und Han A. G.: **Forschungen über die Verwendung der Kupferelektrode bei der Bestimmung der Xanthatrückstandkonzentration.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 303—310

Romanescu Dragomir: **Die Anwendung der magnetometrischen Schürfungen bei den geologischen Kartierungen.**
Der Zweck dieses Aufsatzes ist eine systhematische Darlegung dieses Problems von gegenwärtigem Interesse, sowie der Aussichten der Anwendung derartiger Schürfungen in unserem Lande, vorzuführen.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 311—318

Dinulescu Spiridon und Dinulescu Lucia: **Die Ermittlung des spezifischen elektrischen Energieverbrauches von Luftverdichtern und der Einfluss des Luftdrucks auf die mit dem Bohrhammer C.P. 19 hergestellten Bohrlöcher in dem Kohlenbergwerk Aninoasa.** Um die Wege zur grösmöglichen Herabsetzung der Druckluftverluste in dem Verteilungsnetz der Bohrgeräte zu finden, versuchen die Verfasser die Ursachen der Druckluftverluste durch drei Methoden zu ermitteln: a) das unmittelbare Messen bei konstantem Druck; b) Bestimmung der Druckluftverluste aus der Schwankung des Luftdruckes im Netz und c) Bestimmung der Druckluftverluste mit Hilfe der Entlastungskurve des Netzes. Zum Schluss wird eine Reihe von Massnahmen für die Verbesserung der Druckluftverteilung vorgeschlagen.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 319—325

Chircoiaş Constantin, Ileana Dimoftache, Ivaşcu V., Jugureanu N. Razidescu St. und Tomuş I.: **Die Abdichtung der Deiche zur Isolierung der Grubenbrände mittels synthetischem-oder Naturkautschuk.**
Es werden die Allgemeinheiten dieser Methode kurz dargelegt, gefolgt von einer Reihe von Daten, die sich bei den von den Verfassern dieses Aufsatzes, in der Pilotphase und in halbindustriellem Masstab durchgeführten Laborversuchen, ergeben haben.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 326—329

BUCHBESPRECHUNGEN

DOKUMENTIERUNG

SOMMAIRE

* * *: **Sous la direction du Parti, vers de nouvelles victoires dans l'édification du socialisme!**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 291—294

Törpenyi L., Popescu G. et Petruşca V.: **Considérations au sujet des perspectives de l'extension de la mécanisation et l'influence de celle-ci sur l'augmentation de la productivité du travail aux exploitations du Trust Minier Baia Mare.** En vue de la détermination de l'accroissement possible de la productivité du travail dans les années à venir, par l'extension de la mécanisation, on analyse, sous cet aspect, les travaux et les opérations caractéristiques et de grande envergure, que l'on exécute aux exploitations minières, en partant des réalisations de l'année 1958.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 295—302

Guran M. et Han A. G.: **Recherches envisageant l'électrode en cuivre pour déterminer la concentration résiduaire de xanthate.**
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 303—310

Romanescu Dragomir: **L'utilisation des prospections magnétométriques pour le dépistage et la carte géologique** Le but de cet article est de faire une présentation systématique de ce problème d'actualité, ainsi que des perspectives concernant l'application dans notre pays de ce genre de prospections.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 311—318

Dinulescu Spiridon et Dinulescu Lucia: **La détermination de la consommation spécifique d'énergie électrique des compresseurs et l'influence de la pression de l'air comprimé sur la perforation des trous de mine à perforatrices C.P. 19 dans le charbonnage d'Aninoasa.** Pour trouver les voies vers la réduction au minimum des pertes d'air comprimé dans le réseau d'alimentation des perforatrices, les auteurs font l'analyse des pertes d'air comprimé par trois méthodes: a) le mesurage direct à pression constante; b) la détermination des pertes de débit de la courbe de variation de la pression de l'air dans le réseau et c) la détermination des pertes de débit à l'aide de la courbe de déchargement du réseau. A la fin on fait des propositions sur les mesures à prendre pour l'amélioration de l'alimentation de l'air comprimé.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 319—325

Chircoiaş Constantin, Ileana Dimoftache, Iuşan V., Jugureanu N., Razidescu St. et Tomuş I.: **L'étanchement des digues d'insolation des feux souterrains au moyen du caoutchouc synthétiqueset naturels.**
On expose brièvement les éléments généraux de cette méthode, suivie par une série de donées résultées aux essais de laboratoire, dans la phase pilote et semi-industrielle, exécutés par les auteurs de cet article.
Revista Minelor, 11 (1960) nr. 7, p. 326—329

COMPTES RENDUS

DOCUMENTATION

Sub conducerea Partidului spre noi victorii în construirea socialismului

Intregul popor muncitor din Republica Populară Romînă a trăit între 20—25 iunie a.c. zile de entuziasm, cu prilejul celui de-al III-lea Congres al Partidului Muncitoresc Romîn.

Acest Congres, eveniment de importanţă istorică în viaţa şi lupta poporului romîn, pentru o viaţă îmbelşugata, pentru pace şi socialism, a făcut bilanţul marilor realizări obţinute în toate ramurile economiei naţionale în perioada care s-a scurs de la cel de-al II-lea Congres al P.M.R., a adoptat planul de dezvoltare pe anii 1960—1965 şi programul economic de perspectivă pe 15 ani şi a ales organele centrale de partid.

Aiături de delegaţii aleşi de organizaţiile de partid din ţara noastră, la lucrările Congresului au participat în calitate de invitaţi reprezentanţi ai partidelor comuniste şi muncitoreşti din 50 de ţări. Cu un nespus entuziasm au salutat participanţii la cel de-al III-lea Congres al P.M.R. delegaţia gloriosului Partid Comunist al Uniunii Sovietice, în frunte cu tovarăşul Nikita Sergheevici Hruşciov, prim-secretar al Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, preşedintele Consiliului de Miniştri al Uniunii Republicilor Sovietice Socialiste.

Raportul C.C. al P.M.R. prezentat de tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej cu privire la activitatea partidului în perioada dintre Congresul al II-lea şi Congresul al III-lea al partidului, cu privire la planul de dezvoltare a economiei naţionale pe anii 1960—1965 şi la schiţa planului economic de perspectivă pe 15 ani, constituie o aprofundată analiză a condiţiilor interne şi internaţionale, un bilanţ al activităţii rodnice şi multilaterale desfăşurate de partid, o trecere în revistă a realizărilor istorice ale poporului muncitor eliberat de exploatare.

> „În domeniul vieţii internaţionale, aşa cum a subliniat tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej, caracteristica principală a perioadei care a trecut de la Congresul al II-lea al partidului nostru a fost creşterea uriaşelor forţe ale socialismului, progresului şi păcii, continua accentuare a superiorităţii lor pe plan mondial. O însemnătate hotărîtoare au în această privinţă succesele ţărilor socialiste, avîntul puternic al economiei şi culturii lor, creşterea prestigiului lor politic în lumea întreagă".

Unul din izvoarele acestor victorii strălucite ale lagărului socialist îl constituie măreţele înfăptuiri ale Uniunii Sovietice, care a trecut la construcţia desfăşurată a comunismului. Perspectivele de depăşire considerabilă a prevederilor planului septenal, succesele gigantice dobîndite în domeniile ştiinţei şi tehnicii deschid marii Ţări a Socialismului porţile victoriei definitive în întrecerea paşnică pe tărîm economic cu cel mai puternic reprezentant al lumii capitaliste, Statele Unite ale Americii.

Aceste realizări fără egal sînt rezultatul aplicării consecvente în viaţă a principiilor atotbiruitoare ale marxism-leninismului, o materializare a unităţii de nezdruncinat dintre popor, partid şi guvern.

Rezultate grăitoare au fost dobîndite şi de celelalte ţări ale lagarului socialist, care, potrivit specificului economic respectiv, construiesc în plin avînt socialismul. Ca o urmare firească a acestei întreceri paşnice, producţia industrială a ţărilor lagărului socialist întrece în prezent de 5,7 ori nivelul antebelic. Acest avînt constructiv, specific ţărilor socialiste, relaţiile de cooperare şi într-ajutorare, creşterea neîncetată a forţelor de producţie, deschid lagărului socialist perspectiva sigură a depăşirii sistemului capitalist în producţia bunurilor materiale şi obţinerii celui mai înalt nivel din lume, ca producţie şi consum pe locuitor.

> „Muncitorii, ţăranii, intelectualitatea muncitoare din toate ţările socialiste — aşa cum a arătat tovarăşul N. S. Hruşciov în cuvîntarea de salut adresată Congresului al III-lea al P.M.R. — după ce au cucerit puterea, construiesc prin munca lor socialismul şi comunismul şi, prin succesele lor în construirea noii societăţi, arată ce victorii pot obţine oamenii muncii din fiecare ţară, luînd puterea în mîinile lor. De aceea, cu cît succesele noastre sînt mai mari, cu atît mai mult vor însufleţi ele clasa muncitoare din fiecare ţară la lupta revoluţionară, la asaltul capitalismului".

Anii din urmă au avut o mare însemnătate în viaţa mişcării muncitoreşti internaţionale.

Cresc şi se întăresc partidele comuniste şi muncitoreşti în lupta împotriva subjugării, a revizionismului şi reformismului, creşte influenţa detaşamentelor de avangardă ale clasei muncitoare înarmate cu atotbiruitoarea învăţătură marxist-leninistă, în rîndurile celor mai largi pături ale populaţiei.

Toate încercările reacţiunii internaţionale şi ale agenţilor acesteia de a sparge unitatea mişcării comuniste mondiale şi de a semăna confuzie în rîndurile ei au suferit o înfrîngere zdrobitoare. Revizionismul, care în actualele condiţii constituie principalul pericol al mişcării muncitoreşti internaţionale, şi care şi-a găsit o expresie în programul Uniunii Comuniştilor din Iugoslavia, a primit riposta cuvenită din partea partidelor comuniste şi muncitoreşti.

Problema fundamentală a zilelor noastre — aşa cum a subliniat tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej în Raportul de activitate al C.C. al P.M.R. — este apărarea păcii în lume. Un rol de cea mai mare însemnătate în lupta pentru pace îl au acţiunile curajoase întreprinse de Uniunea Sovietică, iniţiativele ţărilor socialiste pentru slăbirea încordării internaţionale, pentru dezarmare generală şi totală, pentru interzicerea armelor nucleare.

Zădărnicirea conferinţei de la Paris de către adepţii politicii de pe poziţii de forţă, monopoliştii americani, duce în mod inevitabil la trezirea conştiinţei popoarelor, la întărirea vigilenţei lor, la organizarea şi intensificarea luptei împotriva politicii agresive a imperialismului.

Popoarele de pretutindeni au un sprijin de nădejde în lupta lor pentru preîntîmpinarea unui nou război, în politica fermă de apărare a păcii promovată de Uniunea Sovietică şi de către întreg lagărul socialist. Forţa şi unitatea de nezdruncinat a acestei lumi, constituie o chezăşie a faptului că războiul poate fi preîntîmpinat, că orice aventură agresivă se va solda cu pieirea inevitabilă şi definitivă a agresorului.

Evenimentele din ultimul timp au dovedit totodată dezvoltarea formelor de luptă ale maselor largi împotriva regimurilor teroriste impuse de imperialismul american. Ungarea călăilor Batista din Cuba, Li Sîn Man din Coreea de Sud, Menderes din Turcia, uriaşa mişcare de protest împotriva aservirii Japoniei de către cercurile militariste din S.U.A. sînt dovezi tot mai clare ale trezirii conştiinţei popoarelor în lupta lor împotriva împilării şi subjugării. Se destramă în acelaşi timp putredul sistem colonial; popoare şi ţări care timp de secole au fost înrobite îşi scutură lanţurile sclaviei păşind cu încredere spre o viaţă nouă,

pentru lichidarea înapoierii economice şi sociale lăsate drept moştenire de imperialişti.

Succesele uriaşe ale ţărilor socialiste, conducerea înţeleaptă a partidelor comuniste şi muncitoreşti însufleţesc pe oamenii muncii din ţările capitaliste arătîndu-le calea sigură pe care o au de urmat pentru sfărîmarea lanţurilor exploatării, pentru o viaţă liberă şi fericită.

★

Lucrările celui de-al III-lea Congres al P.M.R. au prilejuit o grandioasă trecere în revistă a realizărilor obţinute de oamenii muncii sub conducerea partidului în activitatea lor creatoare, precum şi deschiderea unor măreţe perspective de viitor. Hotărîrile adoptate de Congres reprezintă năzuinţele cele mai înalte ale poporului nostru, oglinda vie a viitorului patriei.

Raportul C.C. al P.M.R. prezentat de tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej cu privire la activitatea partidului în perioada dintre Congresul al II-lea şi Congresul al III-lea al partidului, cu privire la planul de dezvoltare a economiei naţionale pe anii 1960—1965 şi la schiţa planului economic de perspectivă pe 15 ani a subliniat faptul că ceea ce caracterizează munca avîntată a întregului popor muncitor este lupta necontenită pentru înfăptuirea consecventă a industrializării ţării, pentru transformarea socialistă a agriculturii, pentru desfăşurarea revoluţiei culturale. Vorbind despre victoriile obţinute de oamenii muncii în opera de construire a socialismului, tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej a arătat că:

„în Republica Populară Romînă a fost creată baza economică a socialismului; aceasta constituie o măreaţă victorie a clasei muncitoare, a ţărănimii, a intelectualităţii".

Îndeplinirea şi depăşirea planurilor economice anuale au deschis perspectiva creşterii continue a forţelor de producţie, întăririi şi dezvoltării tuturor ramurilor economiei naţionale.

Ritmul de creştere a producţiei globale industriale a fost în anii 1956—1960 de 10,8 la sută; în industria mijloacelor de producţie (grupa A) creşterea medie anuală a fost de 12,7 la sută, iar în industria bunurilor de consum (grupa B) creşterea a fost de 7,7 la sută. Există de asemenea perspectiva — conform datelor preliminare — ca pînă la sfîrşitul anului 1960 producţia industrială să fie cu circa 67 la sută mai mare comparativ cu anul 1955, în loc de 60—65 la sută cît era prevăzut în Directivele Congresului al II-lea. La o serie de produse principale, precum: motoare electrice, transformatoare, tractoare, laminate şi ţevi, instalaţii de foraj, vagoane de marfă, îngrăşăminte chimice, mobilă, aparate de radio, încălţăminte etc. planul de producţie a fost îndeplinit în patru ani în loc de cinci. Planul de 10 ani privitor la electrificarea ţării şi aprobat de plenara Comitetului Central al partidului din octombrie 1950 a fost realizat şi depăşit.

Creşterea puterii economice a ţării este ilustrată de faptul că în anul 1960 se realizează în numai 11 săptămîni întreaga producţie industrială a anului 1938.

Sarcina trasată agriculturii de Congresul al II-lea al partidului, de a se asigura preponderenţa sectorului socialist ca suprafaţă şi ca producţie-marfă, a fost îndeplinită încă la sfîrşitul anului 1959.

Realizările obţinute în toate ramurile producţiei materiale au dus la creşterea continuă a acumulărilor socialiste, ceea ce a permis ca în anii 1956—1960 să se investească în economia naţională fonduri de circa 84 miliarde lei, cu 47 la sută mai mult decît în perioada 1951—1955.

Numeroase obiective industriale au fost construite în anii 1956—1959. Printre cele 101 întreprinderi noi se numără două baterii la uzina cocsochimică, un furnal modern, o oţelărie Martin, un bluming şi un laminor construite la Combinatul Siderurgic Hunedoara; laminorul de ţevi de la Roman; fabrica de fire şi fibre sintetice de la Săvineşti; noi secţii la fabricile chimice de la Făgăraş, Victoria, Rîşnov şi Chişcani-Brăila etc.

Organizarea corespunzătoare a producţiei, introducerea tehnicii noi, folosirea judicioasă a rezervelor interne, calificarea mai înaltă a muncitorilor au determinat creşterea ritmică a productivităţii muncii în 1960 cu 48 la sută faţă de 1955, ceea ce corespunde cu un ritm anual de creştere de peste 8 la sută. Îndeplinindu-şi cu cinste angajamentele luate pentru sporirea acumulărilor peste plan, preocupaţi de buna gospodărire a materiilor prime şi materialelor, precum şi de reducerea raţională a consumurilor specifice, oamenii muncii din ţara noastră au contribuit la reducerea preţului de cost pe întreaga industrie în anii 1956—1959, cu 12 la sută. Ca urmare a rezultatelor obţinute venitul naţional va fi în 1960 de aproximativ 2,7 ori mai mare decît în anul 1938 şi de 1,4 ori faţă de 1955.

Corespunzător dezvoltării forţelor de producţie, creşterii productivităţii muncii şi venitului naţional, partidul şi guvernul au luat măsuri de sporire a veniturilor oamenilor muncii. Astfel, salariul real a crescut în anul 1959 cu 33 la sută faţă de 1955, îndeplinindu-se cu un an mai devreme sarcina trasată de Congresul al II-lea al P.M.R. De asemenea în anii 1956—1960 au fost alocate de către stat fonduri de circa cinci miliarde lei pentru construcţia de locuinţe.

Importante mijloace au fost puse la dispoziţie de statul democrat-popular nevoilor social-culturale ale poporului muncitor. Cheltuielile pentru învăţămînt, cultură, ocrotirea sănătăţii, prevederi sociale, asigurări sociale de stat, odihna oamenilor muncii şi alocaţii pentru copii au fost în perioada 1956—1960 de peste 55 miliarde lei.

Aceste realizări de seamă dobîndite de oamenii muncii din toate sectoarele de activitate au făcut posibilă crearea bazei economice a socialismului. În acelaşi timp se deschid largi perspective pentru aducerea la îndeplinire a planului economic pe anii 1960—1965 al cărui obiectiv principal este dezvoltarea bazei tehnice-materiale a socialismului, încheierea procesului de făurire a relaţiilor de producţie socialiste în întreaga economie, în vederea desăvîrşirii construcţiei socialismului.

Un factor de seamă în elaborarea lucrărilor pregătitoare ale planului de şase ani şi ale planului eonomic de perspectivă de 15 ani, lucrări desfăşurate sub îndrumarea nemijlocită a conducerii de partid şi de stat, l-a constituit serioasa preocupare a organelor centrale şi locale din economie.

Totodată, dezbaterea largă a proiectului de Directive a demonstrat adeziunea unanimă a întregului popor la programul de dezvoltare a economiei naţionale, spiritul creator al maselor, elanul şi hotărîrea oamenilor muncii de la oraşe şi sate de a realiza măreţele sarcini trasate de partid.

Ca urmare a măsurilor ce vor fi luate în vederea continuării industrializării ţării, a încheierii colectivizării agriculturii, a extinderii mecanizării şi automatizării producţiei şi a îmbunătăţirii în continuare a repartizării teritoriale a forţelor de producţie, producţia industrială va creşte la sfîrşitul planului de şase ani de aproximativ 2,1 ori faţă de 1959.

Principalele ramuri producătoare de mijloace de producţie vor înregistra o dezvoltare puternică — peste creşterea medie a industriei; astfel: producţia de oţel va creşte de 2,3 ori, extracţia de minereu şi metalurgia neferoasă de 2,2 ori, construcţii de maşini de 2,2 ori, chimie, cauciuc, celuloză şi hîrtie de 3,3 ori, energie electrică şi termică de 3,3 ori.

Schimbări profunde au avut loc în ultimii ani şi în viaţa satelor. Prin lichidarea chiaburimii s-au desfiinţat ultimele forme de proprietate capitalistă în agricultură. Peste 81 la sută din numărul gospodăriilor ţărăneşti şi suprafaţa arabilă a ţării se află cuprinse în sectorul socialist al agriculturii.

Ca urmare a condițiilor create se poate aprecia că procesul de colectivizare a agriculturii se va încheia pînă în 1965.

Ca urmare a politicii consecvente a partidului nostru în ceea ce privește dezvoltarea forțelor de producție, se prevede pentru anii 1960—1965 un volum de investiții din fondurile statului de 170—180 miliarde de lei, aproximativ de două ori mai mult decît în perioada de șase ani precedentă. Vor intra în funcțiune în industria republicană peste 180 de întreprinderi noi și aproape 300 de secții noi. În toate ramurile industriei vor fi lărgite și reutilate aproape 400 de întreprinderi, la care se vor adăuga și întreprinderile ce vor fi construite în industria locală.

Una din problemele de căpetenie ale construcției socialiste o formează creșterea corespunzătoare a productivității muncii. După cum a arătat tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej în Raportul prezentat la Congres:

„Pentru realizarea unui ritm înalt de creștere a producției, lărgirea continuă a activității economice și social-culturale, reducerea treptată a duratei zilei de muncă, sînt necesare un număr tot mai mare de forțe de muncă și sporirea neîncetată a productivității muncii, pe baza introducerii tehnicii noi în toate ramurile economiei și aplicării în practică a cuceririlor științei moderne".

Prin creșterea cu 60—65 la sută a productivității muncii în industrie, se va obține peste 70 la sută din sporul producției industriale.

O importanță din ce în ce mai mare revine luptei pentru scăderea prețului de cost. Pentru mărirea corespunzătoare a resurselor financiare prin sporirea acumulărilor socialiste se prevede reducerea prețului de cost în industria republicană cu 15—16 la sută și cu cel puțin 30 la sută la principalele produse în gospodăriile agricole de stat.

Calitatea produselor va constitui de asemenea o problemă a întregii economii naționale. Vor fi luate măsuri eficiente pentru ca produsele întreprinderilor noastre să satisfacă exigențele maselor de consumatori, pentru ca „marca fabricii" să devină un titlu de onoare pentru toate unitățile de producție.

Totalitatea măsurilor ce vor fi luate pentru ridicarea activității economice pe o treaptă din ce în ce mai înaltă va duce nemijlocit la creșterea venitului național, cale sigură de ridicare a nivelului de trai al poporului muncitor.

Creșterea venitului național în perioada 1960—1965 de 1,7—1,8 ori va crea o bază trainică pentru creșterea salariului real pînă în 1965 cu 40—45 la sută față de nivelul din a doua jumătate a anului 1959; în același timp veniturile reale ale țărănimii vor spori cu circa 40 la sută. Cantitatea de mărfuri pe care o va desface comerțul de stat și cooperatist va fi de două ori mai mare.

Un aspect important al creșterii nivelului de trai al oamenilor muncii îl prezintă sporirea cheltuielilor pe care le face statul pentru nevoile social-culturale. În vederea dezvoltării învățămîntului, așezămintelor culturale, ocrotirii sănătății, cercetărilor științifice, construcțiilor de locuințe etc. statul va investi aproape de două ori mai mult în anii 1960—1965, decît în anii 1954—1959.

O preocupare permanentă a partidului și guvernului o va constitui asigurarea oamenilor muncii cu locuințe corespunzătoare. Se vor construi în acest scop circa 300 000 de apartamente de o calitate superioară și cu un grad înalt de confort.

Realizarea prevederilor planului de șase ani va deschide în fața poporului muncitor noi perspective luminoase. Planul pe anii 1960—1965 constituie prima etapă a programului de perspectivă a cărui schiță-program a fost elaborată pînă în anul 1975. Avîntul puternic al întregii economii naționale va duce la creșterea producției industriale globale în următorii 15 ani de peste șase ori, creîndu-se prin aceasta posibilitatea ajungerii la nivelul țărilor mai avansate din punct de vedere al producției și consumului calculat pe locuitor.

Un rol de prim rang va fi acordat electrificării întregii țări. Producția de energie electrică va ajunge în anul 1975 la 65—70 miliarde kWh, ceea ce va asigura un pas uriaș înainte în dezvoltarea forțelor de producție.

★

Printre ramurile de bază ale economiei țării noastre se situează și industria minieră, căreia îi revin sarcini de cea mai mare importanță în cadrul planului de șase ani.

Obiectivele propuse spre realizare în cadrul planului de șase ani necesită dezvoltarea extracției de cărbuni la un nivel de 11,5—12,5 milioane tone, din care cel puțin șase milioane huilă. Această impetuoasă creștere a producției de cărbuni se va realiza prin dezvoltarea minelor existente, prin construirea de noi mine în Valea Jiului și punerea în exploatare a zăcămintelor de lignit din Oltenia.

Industria cărbunelui are drept sarcină principală asigurarea industriei siderurgice cu cărbuni de calitate superioară, destinați cocsificării.

Ca urmare a criticilor aduse de cel de-al II-lea Congres al P.M.R., lucrătorii din industria cărbunelui și-au îmbunătățit activitatea, reușind ca printr-o mai bună organizare a muncii să sporească productivitatea pe post cu 45 la sută față de anul 1955.

După cum se subliniază în Raportul C.C. al P.M.R. prezentat de tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej la cel de-al III-lea Congres al P.M.R., lucrătorii din industria minieră trebuie să aibă în continuare în centrul preocupărilor lor creșterea productivității muncii rămasă încă în urmă îndeosebi la abataje, precum și accelerarea lucrărilor de deschidere a noilor mine. Trebuie acordată, în acest scop, cea mai mare atenție însușirii și introducerii de noi utilaje și metode de exploatare adaptate condițiilor de zăcămînt, care să asigure o mecanizare avansată a proceselor de lucru, îmbunătățirea calității și reducerea prețului de cost al cărbunilor.

Trebuie să se țină seamă că pentru dezvoltarea producției de cocs metalurgic care va crește în continuare pînă la 1,6 milioane în 1965, prin construirea unei noi uzine de cocs. se vor folosi în principal cărbuni din Valea Jiului.

Sarcini de mare răspundere revin sectorului de cercetări geologice, al cărui scop principal trebuie să fie sprijinirea nemijlocită a producției. În activitatea acestui sector s-au înregistrat succese de seamă în ceea ce privește conturarea rezervelor de bauxită, precum și de alte roci și minerale utile necesare diferitelor ramuri industriale.

Eficiența cercetărilor geologice — cu toate rezultatele obținute — nu a fost însă la nivelul posibilităților create.

Astfel, lucrările geologice nu au fost concentrate pe obiectivele de primă importanță, cum este minereul de fier, nu s-au precizat rezerve industriale suficiente pentru deschiderea de mine noi, îndeosebi la cărbuni.

Pentru satisfacerea ritmului înalt de dezvoltare a economiei se cere sporirea însemnată a rezervelor industriale de substanțe minerale utile și în primul rînd a minereurilor de fier. Trebuie intensificate lucrările de prospecțiuni și de pregătiri pentru exploatarea zăcămintelor de minereuri din Poiana Ruscă, Palazu și alte zone.

În vederea conturării zăcămintelor și elaborării celor mai potrivite metode de exploatare și preparare a minereurilor de fier trebuie depuse toate eforturile creatoare. Numai în felul acesta se va putea asigura lărgirea considerabilă a bazei de materii prime necesare industriei siderurgice în plină dezvoltare.

Organizațiile geologice au datoria să aplice cele mai moderne metode de lucru, pentru a da economiei naționale rezervele de minereuri neferoase și cărbuni cocsificabili necesare dezvoltării economiei naționale.

Realizarea marilor sarcini prevăzute de planul de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 ce revine industriei miniere impune tuturor organelor cu munci de răspundere, precum și tuturor colectivelor de muncitori, tehnicieni și ingineri adoptarea unei atitudini intransigente pentru lichidarea tuturor lipsurilor existente și pentru îmbunătățirea continuă a activității lor practice.

★

Lucrările Congresului al III-lea al P.M.R. se înscriu ca un eveniment istoric în viața partidului și a întregului popor muncitor. Raportul C.C. al P.M.R. prezentat în fața Congresului de tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej cuprinde un grandios program de luptă pașnică și creatoare pentru avîntul continuu al economiei și culturii socialiste. Caracteristica acestui minunat program de dezvoltare a țării o formează legătura lui trainică cu problemele vitale ale poporului muncitor, fidelitatea sa față de învățătura marxist-leninistă, cunoașterea profundă a realităților din țara noastră, corespunzător etapei în care ne aflăm.

Congresul al III-lea al P.M.R. a constituit de asemenea un prilej de manifestare a unității lagărului socialist și a mișcării comuniste mondiale. Aprecierile făcute de reprezentanții celor 50 de partide comuniste și muncitorești frățești cu privire la realizările obținute de poporul nostru în construirea socialismului și la perspectivele ce se deschid în fața lui, umplu de bucurie pe toți oamenii muncii din patria noastră.

Cu un profund simțămînt de recunoștință și de aprobare a primit poporul muncitor din țara noastră cuvîntarea rostită de tovarășul Nikita Sergheevici Hrușciov de la tribuna Congresului, în care se reafirmă poziția hotărîtă a guvernului sovietic împotriva politicii provocatoare a imperialiștilor americani, politică de coexistență pașnică și de slăbire a încordării în relațiile internaționale.

Cu deosebit interes a fost urmărit și Comunicatul cu privire la întîlnirea reprezentanților partidelor comuniste și muncitorești din țările socialiste în care se subliniază că mersul evenimentelor internaționale și al dezvoltării țărilor sistemului mondial socialist confirmă justețea tezelor marxist-leniniste, ca și orientarea dată luptei partidelor revoluționare de Declarația Consfătuirii de la Moscova din noiembrie 1957 și de Manifestul Păcii, care reprezintă programul de luptă pentru pace, democrație și socialism al mișcării comuniste și muncitorești.

Rezoluția Congresului al III-lea al Partidului Muncitoresc Romîn sintetizează problemele cele mai importante cuprinse în Raportul Comitetului Central prezentat de tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej și trasează sarcinile de bază ce revin tuturor ramurilor economiei noastre naționale în scopul aducerii la îndeplinire a prevederilor planului de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 și a schiței planului economic de perspectivă pe 15 ani.

Strîns uniți în jurul partidului și al Comitetului său Central în frunte cu tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej, oamenii muncii din țara noastră sînt hotărîți să îndeplinească cu cinste mărețele sarcini ce le revin, contribuind prin realizările lor la înflorirea Republicii Populare Romîne, la întărirea sistemului socialist mondial, la apărarea și consolidarea păcii în lume.

Sub steagul atotbiruitor al marxism-leninismului, sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, înainte pentru îndeplinirea planului de șase ani, pentru desăvîrșirea construirii socialismului în Republica Populară Romînă !

Ing. L. Törpenyi, ing. Gabriel F. Popescu, ing. V. Petruşca
Trustul Minier Baia Mare

Consideraţii cu privire la perspectivele extinderii mecanizării şi influenţa acesteia asupra creşterii productivităţii muncii la exploatările trustului minier Baia Mare

C.Z. 622.01-5

Înfăptuirea importantelor hotăriri ale Congresului al III-lea al P.M.R. cu privire la sarcinile ce revin sectorului minier, cere intensificarea activităţii tuturor colectivelor, în vederea valorificării însemnatelor rezerve interne, în scopul creşterii productivităţii muncii şi reducerii preţului de cost.

După cum a subliniat tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej în raportul C.C. al P.M.R. prezentat la Congresul al III-lea al partidului, trebuie să se acorde cea mai mare atenţie introducerii de noi utilaje care să asigure o mecanizare avansată a proceselor de lucru. *Nivelul tehnicii şi eficacitatea economică a acesteia trebuie să constituie criterii principale în elaborarea planului, în soluţionarea diferitelor probleme legate de dezvoltarea economiei naţionale.*

Creşterea continuă a productivităţii muncii constituie unul dintre factorii cei mai însemnaţi pentru dezvoltarea economiei în ritmul şi în proporţiile necesare desăvîrşirii construcţiei socialiste din ţara noastră. În îndeplinirea acestei sarcini de onoare, au fost întreprinse studii analitice complexe asupra situaţiei concrete a întreprinderilor miniere din regiunea Baia Mare, în vederea determinării măsurilor şi a gradului în care acestea pot influenţa creşterea productivităţii muncii.

Studiile analitice multilaterale întreprinse în acest scop la exploatările miniere din cadrul Trustului Minier Baia Mare au cuprins între altele şi aspectul mecanizării, problemă care formează obiectul prezentei lucrări.

Introducerea şi extinderea mecanizării în minele bazinului Baia Mare au constituit în special în ultimii ani o preocupare deosebită pentru inginerii şi tehnicienii din acest bazin. Progresele obţinute în această direcţie reprezintă o dinamică accentuată, deşi aceasta nu a fost proporţionată satisfăcător pentru diferitele faze ale procesului de producţie.

Creşterea extracţiei de minereu, a efectivului de muncitori şi a productivităţii muncii, în perioada 1950—1958 pe Trustul Minier Baia Mare, în comparaţie cu anul 1950, este arătată în diagramele din fig. 1.

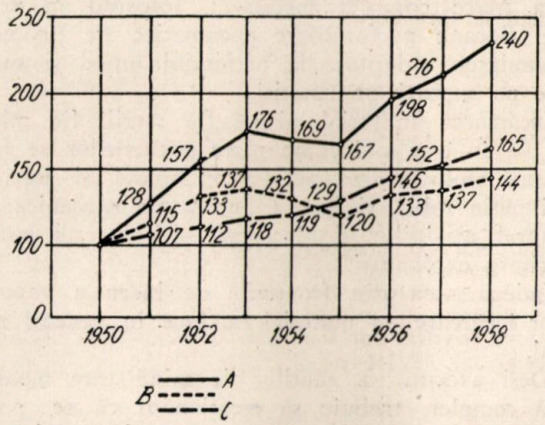


Fig. 1. Creşterea producţiei de minereu, a numărului de muncitori şi a productivităţii muncii la minele trustului minier Baia Mare, în intervalul 1950—1958.

După cum se poate observa, atît extracţia de minereu cît şi productivitatea fizică au înregistrat creşteri importante, care marchează pentru intervalul considerat un nivel de 2,4 ori mai mare pentru producţia de minereu şi o majorare cu 44% a productivităţii muncii.

Se constată totodată că în prima parte a acestei perioade, majorarea extracţiei de minereu s-a obţinut în primul rînd pe seama creşterii productivităţii muncii şi numai într-o proporţie mai redusă pe seama creşterii efectivului, în timp ce în ultima parte a perioadei situaţia se prezintă invers.

Această situaţie se explică în primul rînd prin aceea că în perioada 1954—1959 au intervenit unele modificări structurale în activitatea unor unităţi, situaţie la care s-a mai adăugat intrarea în producţie a unei unităţi noi, izolate, şi cu consum mare de manoperă.

Aceste împrejurări au influenţat în modul arătat corelaţia productivităţii muncii cu creşterea efectivului.

În cele ce urmează, pentru a putea determina creşterea posibilă a productivităţii muncii în viitorii cîţiva ani prin extinderea mecanizării, se vor analiza, sub acest aspect, lucrările şi operaţiunile caracteristice şi de mare volum ce se execută la exploatările miniere, pornind de la realizările anului 1958.

I. POSIBILITAŢI DE EXTINDERE A MECANIZĂRII IN SUBTERAN

1. Lucrările de înaintare (galerii orizontale în filon şi steril).

În executarea lucrărilor de înaintare se deosebesc trei operaţiuni mai importante, şi anume :

a) executarea găurilor de mină ;

b) încărcarea materialului rezultat prin explodarea găurilor și

c) transportul materialului încărcat.

Prima operație — adică executarea găurilor de mînă se efectuează la toate exploatările din regiunea Baia Mare complet mecanizat, folosind în acest scop ciocane perforatoare pneumatice de tip greu și semigreu, adaptate la perforajul umed și susținute pe suporți pneumatici.

Încărcarea materialului — fie steril, fie minereu — în cea mai mare parte a cazurilor se face manual, folosind în acest scop trocul și sapa și mai puțin tabla și lopata. Încărcarea mecanică, cu ajutorul mașinilor de încărcat, se folosește numai la cîteva exploatări.

Îndepărtarea din fronturile de lucru a vagonetelor încărcate cu material, se face în general manual.

Deși executarea găurilor de mină este mecanizată complet, trebuie să menționăm că se putea obține o creștere importantă a randamentelor de perforare, estimată la aproximativ 40%, prin îmbunătățirea constructivă a unora din tipurile de ciocane perforatoare pneumatice fabricate în țară, pe baza observațiilor rezultate din practică, prin înlocuirea ciocanelor prea uzate aflate în funcție și prin îmbunătățirea aprovizionării cu piese de schimb din materiale corespunzătoare și cu oțeluri speciale pentru sfredele.

Încărcarea materialului rezultat din excavare constituie o muncă fizică foarte grea.

Cauzele care determină gradul de mecanizare al acestor operațiuni sînt de natură organizatorică și tehnică, dintre care enumerăm :

— organizarea corespunzătoare a frontului de lucru, a echipei și a deservirii locului de muncă ;

— piese de schimb pentru mașinile de încărcat ;

— tipuri de mașini de încărcat corespunzătoare profilelor mai reduse de galerii (între 4—5,4 m^2).

Prin eliminarea deficiențelor organizatorice și tehnice, dar mai ales prin reducerea gabaritului mașinilor de încărcat actuale, precum și prin restudierea profilului galeriilor direcționale, în sensul majorării lor, se poate prevedea, pe baza estimărilor și antecalculațiilor, extinderea mecanizării asupra operațiilor de încărcare la înaintări într-o proporție de cel puțin 80%.

Transportul din fronturile de înaintare al materialului excavat nu constituie din punct de vedere al mecanizării o problemă generală, ci doar una specifică pentru înaintările efectuate în condițiunile de execuție și de organizare speciale (înaintări rapide).

Datele privind : volumul lucrărilor, productivitatea fizică, gradul de mecanizare și extinderea mecanizării la minele Trustului Baia Mare sînt cuprinse în tabela 1.

Din datele prezentate reiese posibilitatea creșterii gradului de mecanizare la operația de încărcare de la 19% la 80%. Aceasta se va reflecta în ridicarea productivității fizice la lucrările de înaintare cu 20%, ajungînd astfel la un randament de escavare de 0,86 m^3/post, respectiv o reducere a posturilor consumate la același volum de înaintări cu 17%. Reducerea menționată, reprezintă aproximativ 14 000 posturi pe an pe întregul trust, revenind în medie o economie de 1 post pe metru.

Tabela 1

Indicatorii medii realizați la înaintări la minele Trustului Baia Mare

Indicatori	Unitate de măsură	
1. Inaintarea totală realizată	m	14 620
2. Volumul escavațiilor corespunzătoare	m^3	58 468
3. Manopera consumată	post	81 984
4. Randamente medii		
— de înaintare	m/post	0,178
— de escavare	m^3/post	0,713
5. Gradul de mecanizare pe operații		
a) Perforarea		
— realizat	%	100,0
— preliminat	%	100,0
b) Incărcarea materialului		
— realizat	%	19,0
— preliminat	%	80,0

2. Lucrările de abataj, inclusiv rambleierea aferentă.

La acest gen de lucrări, operațiunile principale ce se efectuează sînt următoarele :

a) executarea găurilor de mină ;

b) încărcarea și transportul minereului în abataj;

c) transportul și nivelarea rambleului în abataj.

Operațiunea de perforare se execută complet mecanizat, folosind aceleași utilaje și accesorii ca și la înaintări.

Posibilitatea menționată mai sus privind creșterea randamentelor de perforare în proporție de pînă la 40% rămîne valabilă și pentru abataje.

Încărcarea și transportul minereului în abataje se execută în mare parte manual (68%) folosind în acest scop sapa, trocul, roaba și vagonetul. Transportul gravitațional precum și transportul mecanic cu utilaje speciale de încărcat și transport (screpere) se folosesc în măsură mai redusă.

Transportul și nivelarea rambleului în abataje se execută de asemenea în mare parte manual (86%) și în parte mecanic, folosind în acest scop unelte, utilaje și metode de muncă similare cu cele de la încărcarea și transportul minereului.

După cum se știe, majoritatea producției minelor — aproximativ 80% — rezultă din lucrările de abataj, astfel că și consumul mare de manoperă se leagă de acest gen de lucrări.

Cantitățile mari de minereu și rambleu care trebuiesc operate în abataje reclamă o muncă foarte grea în cazul executărilor manuale. Probleme dificile se ridică chiar și în cazul mecanizării acestor operațiuni, date fiind greutățile de asigurare cu energie electrică a abatajelor, spațiile înguste

şi neregulate în care se desfăşoară operaţiile şi diluarea excesivă a minereului cu steril din vatră, provocată de funcţionarea screperului.

Din experienţa cîştigată pînă în prezent, se poate afirma că în condiţiile existente la exploatările miniere din regiunea Baia Mare, trebuie să se meargă pe linia folosirii la maxim a forţei gravitaţionale, în rezolvarea transportului de minereu şi steril în abataje. Aceasta va însemna extinderea în primul rînd a metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului, iar acolo unde împrejurările nu vor permite, a metodei cu fişii înclinate.

În condiţiile specifice zăcămintelor mai groase de la Baia Sprie şi Capnic, se prevede mecanizarea într-un grad mai avansat a muncii de încărcare şi de transport prin utilizarea screperelor, atît pentru minereu cît şi pentru rambleu, în care scop vor trebui create condiţii tehnice şi organizatorice corespunzătoare.

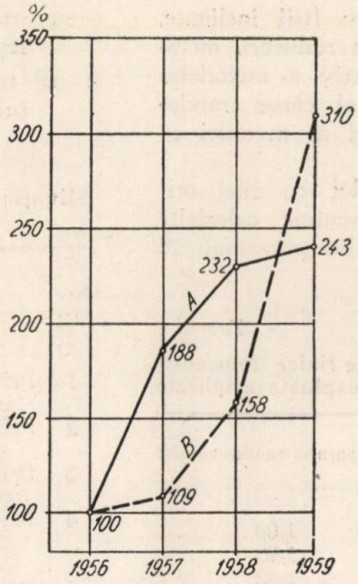


Fig. 2. Extinderea metodelor de exploatare care folosesc forţa gravitaţiei.

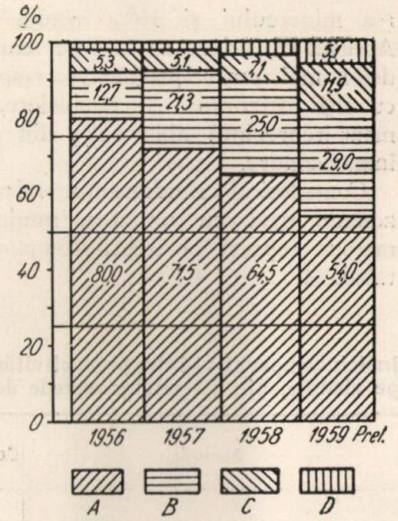


Fig. 3. Variaţia frecvenţei metodelor de exploatare: repartizarea procentuală a producţiei pe anii 1956—1959

Ca urmare a extinderii metodelor de abataj care folosesc forţa de gravitaţie pentru transportul minereului şi în mai mică măsură mecanizării propriu zise, între anii 1956—1959, randamentele în abataj au crescut simţitor, după cum rezultă din datele cuprinse în tabela 2.

Tabela 2

Dinamica randamentelor medii în abataje comparativ cu creşterea ponderii de exploatare care folosesc forţa gravitaţională

Anul	Creşterea randamentelor medii în abataje	Ponderea metodelor cu înmagazinare şi fişii înclinate %
1956	100,0	17,0
1957	130,6	26,4
1958	138,9	32,1
1959	145,4	41,0

Dinamica extinderii metodelor de exploatare faţă de anul 1956 şi variaţia ponderii acestora pe intervalul 1956 şi pînă în prezent, sînt ilustrate prin diagramele din fig. 2 şi fig. 3, din care rezultă curba ascendentă a metodelor bazate pe forţa gravitaţională.

Indicii de mecanizare realizaţi pe trust în abataje, pe operaţiuni, cît şi nivelele scontate a fi atinse în viitor, sînt redate în tabela 3.

Tabela 3

Gradul de mecanizare pe operaţiunile din abataje

Operaţiuni de lucru	Gradul de mecanizare %	
	Realizat	Preliminat pentru viitor
Executarea găurilor	100,0	100,0
Încărcare şi transport minereu	32,0	65,0
Încărcare şi transport steril	14,0	55,0

Notă: Gradul de mecanizare la încărcare şi transport minereu şi steril este considerat inclusiv forţa gravitaţiei.

În fig. 4 şi 5 se prezintă comparativ randamentele obţinute în abataje (media pentru toate minele trustului), pe baza cărora s-au elaborat calculele estimative, în ceea ce priveşte posibilităţile de creştere pentru viitor a productivităţii muncii.

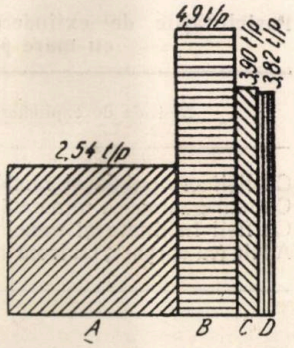


Fig. 4. Comparaţia între randamentele loco abataj ale diferitelor metode de exploatare aplicate (rezultate medii obţinute în 1958):
A — metoda cu fişii orizontale şi rambleiere; *B* — metoda cu înmagazinarea minereului; *C* — metoda cu aripi înclinate; *D* — alte metode.

Din examinarea acestor date rezultă că metodele bazate pe forţa gravitaţiei vor atinge în viitor o extindere deosebită ajungînd la o pondere de circa 60% din care 50% metoda cu înmagazina-

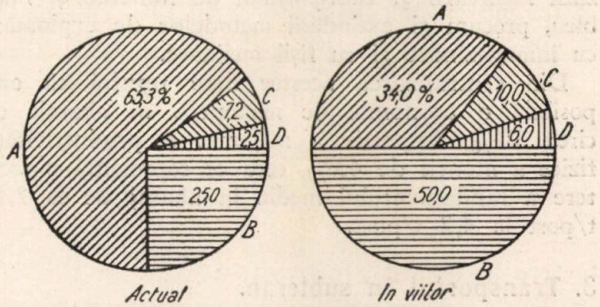


Fig. 5. Extinderea preconizată a metodelor de exploatare care utilizează forţa gravitaţiei.
A — metoda cu fişii orizontale şi rambleiere; *B* — metoda cu înmagazinarea minereului; *C* — metoda cu fişii înclinate; *D* — alte metode

rea minereului și 10% metoda cu fișii înclinate. Această extindere se face pe seama reducerii metodelor mai puțin productive, respectiv a metodelor cu fișii orizontale și rambleiere, al căror randament reprezintă abia 62% din cel al metodei cu înmagazinare.

Considerînd randamentul metodei cu fișii orizontale egal cu unitatea, randamentele celorlalte metode reprezintă indicii comparativi prezentați în tabela 4.

Tabela 4

Indicii comparativi între productivitățile fizice (tone/post) pe abataje, ale diferitelor metode de exploatare aplicate

Metoda	Comparația randamentelor
Cu fîșii orizontale și rambleiere	1,00
Cu înmagazinarea minereului	1,93
Cu fîșii înclinate și rambleiere	1,52
Altele (cu surpare, cu front lung, etc.)	1,50

Ținînd cont de posibilitățile practice existente la minele Trustului Baia Mare s-a stabilit următoarea dinamică a gradului de extindere al metodelor care utilizează forța gravitației (tabela 5).

Tabela 5

Posibilitățile de extindere a metodelor de exploatare cu mare productivitate

Metoda de exploatare	Realizat %	Preliminat pt. viitor, %
Cu fîșii orizontale și rambleiere	65,3	34,0
Cu înmagazinarea minereului	25,0	50,0
Cu fîșii înclinate și rambleiere	7,2	10,0
Altele (cu surpare, cu front lung, etc)	2,5	6,0
Total	100,0	100,0

În baza preliminărilor prezentate, reiese posibilitatea unor economii de manoperă în abataje datorită creșterii randamentelor de perforare, mecanizării încărcării și transportului de minereu și rambleu, precum și extinderii metodelor de exploatare cu înmagazinare și cu fișii înclinate.

Din centralizarea acestor date rezultă că este posibilă o economie de manoperă în abataje de circa 30%, respectiv o majorare a productivității fizice a muncii de 43%, ceea ce reprezintă o creștere a randamentului mediu în abataj de la 2,92 t/post la 4,2 t/post.

3. Transportul în subteran.

Transportul în subteran, defalcat pe felul construcțiilor miniere, se execută astfel :

a) transportul prin puțuri ;

b) transportul prin suitori ;

c) transportul orizontal pe galerii principale cu ieșire la zi ;

d) transportul orizontal pe galerii principale de orizont și pe diferite galerii secundare.

Tabela 6

Situația posibilităților de economisire a manoperei în abataj

Nr. crt.	Specificația măsurilor preconizate	Economie față de manopera totală din abataje %
1	Prin creșterea randamentelor de perforare cu 40%	7,2
2	Prin mecanizarea încărcării și transportului de minereu pînă la 5%	2,4
3	Prin mecanizarea nivelării rambleului pînă la 55%	3,3
4	Prin extinderea metodei de exploatare cu înmagazinarea minereului pînă la 50%	16,0
5	Prin extinderea metodei de exploatare cu fîșii înclinate pînă la 10%	1,2
	Total abataje	30,1

Transportul prin puțuri (produse, materiale și personal) este mecanizat în proporție de 100%.

Transportul în suitori al diferitelor materiale și scule este mecanizat în proporție de circa 78%.

Transportul orizontal pe galeriile principale cu ieșire la zi este mecanizat actualmente în proporție de 100%, în timp ce transportul orizontal pe galerii principale de orizont și pe diferite galerii secundare se execută manual.

Problemele de mecanizare la transportul subteran, în sensul introducerii sau extinderii mecanizării, se conturează în rezumat astfel :

— Mecanizarea și automatizarea circuitelor de vagonete la rampele puțurilor precum și mecanizarea introducerii vagonetelor în colivie nu constituie în prezent o necesitate și nu este justificată din punct de vedere economic.

— Extinderea mecanizării transportului de materiale prin suitorile dintre orizonturi, precum și în suitorile în săpare, se poate prevedea pînă la o proporție de circa 90%.

— Introducerea și extinderea mecanizării transporturilor pe galeriile secundare poate fi realizată în proporție de pînă la 70%.

În timp ce pe verticală nu se pun greutăți deosebite în ce privește mecanizarea transporturilor, pe orizontală — respectiv în galeriile secundare — apar dificultăți importante, din lipsa unor utilaje corespunzătoare. Astfel pentru transportul pe galeriile secundare nu se dispune încă de locomotive corespunzătoare din punct de vedere al gabaritului, al greutății, al forței de tracțiune și al duratei de exploatare ale acestora.

Cu toate acestea se poate prevedea introducerea și extinderea mecanizării transporturilor într-o primă fază pe galeriile de orizont colectoare în proporție de 70%, utilizînd în acest scop locomoti-

vele electrice cu acumulatori de fabricație „Electroputere" Craiova (tipul LAM 4).

Prin extinderea posibilă a mecanizării transporturilor subterane în proporția arătată — de pînă la 70% — se acționează o reducere a volumului de manoperă consumat la această fază tehnologică de ordinul a 35 000 posturi anual, la care corespunde o creștere de circa 32% a productivității muncii (tabela 7).

Tabela 7

Elemente privind transportul pe galerii secundare

Indicatori	Unitate de măsură	Cantitate
— Transport pe galerii de orizont colectoare și galerii secundare (minereuri inclusiv rambleu)	t/an	800 000
— Manoperă consumată	post/an	145 000
— Grad de mecanizare		
— actual	%	0
— preliminat	%	70
— Economie de manoperă	post/an	35 000
— Reducerea manoperei	%	24
— Creșterea productivității	%	32

În calea mecanizării transporturilor orizontale secundare se mai ridică și o serie de dificultăți, datorite transbordărilor și manipulărilor ce se fac la orizonturile intermediare, care nu au legătură cu puțul sau cu galeria principală de transport, ceea ce duce la un consum mare de manoperă.

În afară de cele arătate mai sus, se mai constată necesitatea reducerii numărului de tipuri de vagoneți folosiți, prin adoptarea a două din tipurile cele mai corespunzătoare, eventual prin proiectarea a noi tipuri de capacitate mărită. Prin această măsură se va putea mări capacitatea de transport a instalațiilor existente.

4. Evacuarea apelor.

Evacuarea apelor din mină se face în prezent complet mecanizat, cu pompe centrifugale acționate direct de motoare electrice. În legătură cu evacuarea apelor se pune problema sistematizării, înțelegînd prin aceasta redimensionarea capacității bazinelor, unificarea tipului de pompe și a conductelor de refulare, determinarea regimului optim de refulare, etc.

De asemenea este necesară și de mare actualitate punerea la punct a confecționării în țară a pompelor antiacide, de calitate corespunzătoare celor importate.

În situația actuală nu se dispune de date în baza cărora să se poată prevedea reducerea consumului de manoperă la acest capitol. Totuși se poate menționa că din cauza greutăților mari în aprovizionarea cu pompe și cu piese de schimb se consumă un volum foarte mare de manoperă pentru supravegherea și menținerea în stare de funcționare a pompelor existente.

5. Aerajul minelor

În prezent la majoritatea exploatărilor din regiunea Baia Mare aerajul general al minelor este realizat pe cale naturală. Excepție face mina Baia Sprie, la care se aplică și aerajul mecanic.

În ceea ce privește aerajul parțial, acesta se realizează cu ajutorul ventilatoarelor tubulare acționate pneumatic sau electric.

Problema mecanizării aerajului se pune în sensul generalizării aerajului mecanic care va contribui, prin îmbunătățirea condițiilor de muncă, la creșterea productivității muncii.

★

Recapitulînd cele prezentate mai sus, rezultă că prin mecanizările preliminate sînt posibile economiile de manoperă la operațiunile și lucrările subterane menționate în tabela 8 și fig. 6.

Tabela 8

Economia de manoperă în subteran pe baza extinderii mecanizării

Specificare	Repartizarea posturilor față de total %	Economia de manoperă %
1 Inaintări	10,5	17,1
2 Abataje	21,1	30,1
3 Transporturi în galerii secundare	18,6	24,2
Total	50,2	25,1
4 Alte lucrări subterane	49,7	0
Total în subteran:	100,0	12,6

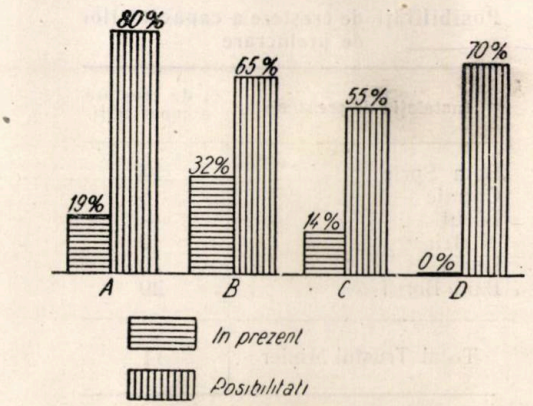


Fig. 6. Posibilitățile de extindere a mecanizării la unele operații mai importante :
A — mecanizarea încărcării la înaintări ; *B* — mecanizarea manipulării minereului în abataje (inclusiv gravitația); *C* — mecanizarea manipulării rambleului în abataje (inclusiv gravitația) ; *D* — mecanizarea transporturilor pe galerii secundare.

Considerînd economia de manoperă în procente notată cu m, se poate deduce creșterea corespunzătoare a productivității muncii, p, cu ajutorul relației :

$$p = \frac{100\ m}{100 - m}\ \%$$

ceea ce se ilustrează prin graficul din fig. 7.

După cum se vede, prin mecanizările preliminare va fi posibilă reducerea consumului de manoperă în subteran, cu 12,6%, la care corespunde o creştere a productivităţii fizice în subteran, exprimate în tone/post de circa 15%.

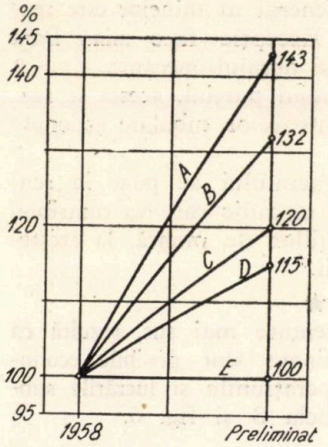


Fig. 7. Creşterea productivităţii muncii în baza extinderii mecanizării, la procesele din subteran.

II. POSIBILITĂŢI DE MECANIZARE LA SUPRAFAŢĂ

1. Instalaţiile de preparare.

Dintr-o analiză succintă a posibilităţilor de asigurare a folosirii la maximum a capacităţilor de prelucrare a instalaţiilor de preparare existente a reieşit că fără cheltuieli deosebite de investiţii aceste capacităţi se pot mări pe trust cu circa 11% (tabela 9) prin :

— îmbunătăţirea funcţionării tehnologice a antezdrobirilor,

— îmbunătăţirea funcţionării mecanice a agregatelor,

— asigurarea energiei electrice, şi

— unele mici majorări ale suprafeţelor de flotare.

Tabela 9

Posibilităţi de creştere a capacităţilor de prelucrare

Instalaţia de preparare	% de creştere a capacităţii
Baia Sprie	14
Capnic	6
Băiuţ	—
Nistru	9
Herja	10
Baia Borşa	20
Total Trustul Minier	11

Mărirea capacităţilor anuale ale instalaţiilor de prelucrarea minereurilor prin măsurile arătate nu va duce la o economie de manoperă totală în cadrul acestora, în schimb va conduce la o reducere a manoperei specifice (la tonă), contribuind la îmbunătăţirea productivităţii *fizice cu circa 11%*, corespunzător majorării producţiei la care se reclamă aceeaşi manoperă.

2. Transport şi manevrări de materiale şi utilaje la suprafaţă.

Un volum apreciabil de manoperă este consumat la suprafaţă pentru manipularea materiilor prime, a materialelor, a utilajelor şi a concentratelor.

Consumurile respective de manoperă realizate sînt arătate în tabelele 9 şi 10.

Tabela 10

Manipulările la depozitele principale ale trustului minier Baia Mare

Depozitul	Cantităţi manipulate anual, în tone		Manopera consumată anual în posturi	Productivitate tone/post
	Total (materii, materiale, utilaje etc.)	din care: materiale		
Dep. nr. 2	15 500	14 600	18 900	0,82
Dep. nr. 7	24 600	17 400	5 900	4,15
Total:	40 000	32 000	24 800	1,61

Tabela 11

Consumuri de manoperă la expedierea produselor miniere în gări

Gara (depozitul)	Repartizarea producţiei expediate %	Repartizarea posturilor prestate %	Productivitate tone/post
Baia Sprie	45,4	49,0	6,75
Buşag	13,5	19,9	4,97
Rodua	26,4	24,2	7,95
Depozitul 2	15,7	6,9	15,65
Total	100,0	100,0	7,30

Din evidenţele întocmite, rezultă că pînă în prezent la manipularea materialelor şi a concentratelor, s-a realizat la Trustul Baia Mare o productivitate destul de redusă (1,61 t/post la materiale şi 7,30 t/post la concentrate) — ceea ce a condus la un consum apreciabil de manoperă.

Productivitatea relativ mai ridicată de la depozitul nr. 2 (v. tabela 10) se explică prin faptul că manipularea minereului a fost parţial mecanizată, în timp ce descărcarea vagoanelor se făcea cu ajutorul unui screper.

Consumul mare de manoperă atît în manipularea materiilor prime, materialelor, utilajelor, cît şi al concentratelor se datoreşte în primul rînd faptului că pînă în prezent Trustul Minier Baia Mare nu dispune de depozite corespunzător amenajate pentru cantitatea şi diversitatea mare de materiale care se manipulează într-un timp relativ scurt, iar pentru concentrate, atît la exploatări cît şi în gări, nu sînt făcute încă amenajările necesare, întreaga manipulare (încărcări-descărcări) în ambele cazuri făcîndu-se exclusiv manual.

Dacă se ia în considerare faptul că în următorii ani, trustul minier Baia Mare va trebui să-şi dubleze producţia, rezultă că volumul de materiale cît şi cel de concentrate va creşte corespunzător,

necesitînd deci un volum dublu de muncă necalificată pentru operațiunile de încărcări — descărcări, manipulări, etc.

În aceste condiții, pe lîngă faptul că se va necesita un volum mare de muncă, ocupînd în acest scop un număr de muncitori echivalent cu cel al unei mine mijlocii, se pune problema realizării unor depozite la capacitatea necesară în spațiile existente, cît și a realizării fără mecanizare a manipulării în timpul cuvenit a întregii cantități de materiale necesare producției.

Pentru înlăturarea acestor neajunsuri, atît în cazul prelucrării minereului corespunzător creșterii producției în actualele uzini de preparare, prin redimensionarea lor, cît și în cazul prelucrării acestuia într-o flotație nouă centrală, se propun următoarele :

a) *Pentru manipularea materiilor prime, a materialelor și utilajelor*

— amenajarea la nivelul noilor cerințe a actualelor depozite, prin sistematizarea corespunzătoare a acestora :

— dotarea depozitelor cu instalații de ridicat, mașini speciale pentru încărcări — descărcări și transport pe distanțe scurte, instalație pentru descărcarea lemnului din vagoane, etc. În acest sens, pentru depozitele nr. 2 și nr. 7 se recomandă :

— amenajarea unei rampe corespunzătoare descărcării simultane în bune condițiuni a cel puțin 6—7 vagoane ;

— instalarea pe rampă a unui pod rulant de 15—20 t în vederea descărcării rapide a utilajelor grele ;

— amenajarea unui depozit de tranzit pentru utilaje, înzestrat de asemenea cu pod rulant pentru manipularea acestora ;

— crearea unei rețele interioare de c.f.i. pentru mișcarea utilajelor grele între rampă și depozitul de tranzit ;

— dotarea depozitului cu două autoîncărcătoare de fabricație sovietică (1 buc. tip 4 000 M și 1 buc. tip 4 003), care pot asigura încărcări și descărcări rapide de vagoane cu cele mai variate încărcături, manipulare rapidă în interiorul depozitului, precum și încărcarea camioanelor exploatărilor, fiind posibil a se atinge, printr-o bună organizare a muncii pînă la 80—100 t/ore ;

— amenajarea depozitului cu drumuri de acces, asigurînd prin aceasta și o depozitare rațională a diferitelor materiale ;

— dotarea depozitului cu o instalație pentru descărcarea din vagoane a lemnului de mină, după modelul celei existente în Valea Jiului ;

— dotarea depozitului nr 7 cu un autoîncărcător de construcție sovietică tip T. 107 de tractor S.80.

b) *Pentru manipularea concentratelor :*

— construirea la uzinele de producție a unor silozuri de capacitate corespunzătoare cu boxe pentru fiecare sortiment produs, cu posibilitate de acces pentru încărcare, a camioanelor autobasculante ;

— construirea unor silozuri de capacitate corespunzătoare în gările de expediere a concentratelor cu posibilitate de descărcare directă a autobasculantelor și de garare, pentru încărcare, a trenurilor cu pînă la 15—20 vagoane.

Prin aceste măsuri se poate ajunge ca toate operațiunile arătate să se execute cu maximum 1/3 din efectivul care ar necesita dacă s-ar menține, condițiunile actuale, obținîndu-se deci o creștere a productivității muncii de 3 ori. Se vor obține totodată economii apreciabile prin eliminarea aproape totală a pierderilor de concentrate.

În cazul realizării unei uzini de preparare centrale, unde toată mișcarea concentratelor va fi mecanizată situația va fi încă mult îmbunătățită, întrucît nu mai apare ca necesară construirea de silozuri în gări și nici la exploatări. Manipularea concentratelor s-ar realiza prin silozurile flotației centrale care vor fi legate cu artera de cale ferată, concentratele încărcîndu-se direct în vagoane din aceste silozuri.

III. Concluzii.

Din cele de mai sus rezultă că prin extinderea mecanizării și utilizarea extensivă și intensivă a utilajului și instalațiilor, se poate ajunge la o creștere a productivității muncii în subteran de 15%, la instalațiile de preparare mecanică de 11% și la operațiile de încărcări și descărcări de aproximativ 300%, ceea ce revine în total pe trust la o creștere a productivității muncii, numai prin efectul măsurilor expuse, de 15% (v. fig. 8).

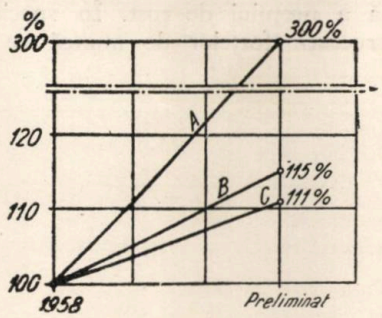


Fig. 8. Influența extinderii mecanizării asupra creșterii productivității muncii pe sectoarele mai importante (cifre medii pe trust).

Eficiența economică a mecanizării se mai exprimă și prin economiile pe care aceasta le generează în raport cu volumul total al cheltuielilor. Calculele efectuate ne-au arătat, drept consecință a mecanizărilor expuse, reducerea cu 3,1% a prețului de cost la producția comparabilă (pe tona de minereu extras și prelucrat), reprezentînd o economie anuală de ordinul a cîteva milioane lei, care se resfrînge corespunzător și asupra întregii producții de marfă.

Prin mecanizare se obține, mai ales, reducerea efortului fizic al muncitorilor, ceea ce, prin însuși acest fapt, conduce la o ameliorare considerabilă a indicilor tehnico-economici.

În condițiile de zăcământ specifice minereurilor, mecanizarea complexă a lucrărilor în subteran este legată în mod natural de acele procedee sau metode care se bazează în principal pe folosirea gravitației. Folosirea la maximum a forței gravitaționale în rezolvarea transportului de minereu și steril în abataje, va fi urmărită și pe viitor date fiind rezultatele satisfăcătoare obținute prin practicarea acestora la minele trustului Baia Mare.

Trebuie menționat însă că ridicarea productivității muncii ca urmare a extinderii mecanizării (inclusiv forța gravitațională, este în funcție în primul rînd de efectuarea unor pregătiri miniere corespunzătoare, de lichidarea panourilor începute anterior cu alte metode decît cele preconizate mai sus, de îmbunătățirea calității și caracteristicilor constructive ale utilajelor menționate, precum și de alte îmbunătățiri organizatorice.

Aspectul organizatoric reprezintă o a doua acumulare de mari rezerve interne ale minelor noastre, prin valorificarea cărora se poate obține o ridicare și mai substanțială a productivității muncii. Numai aplicarea mecanizării în sine, fără a fi însoțită de îmbunătățirile organizatorice cuvenite, nu poate asigura rezolvarea creșterii productivității la nivelul sarcinilor și al posibilităților.

Concentrarea locurilor de muncă, intensificarea proceselor de producție, reducerea efectivului fix și a manoperei pentru lucrările auxiliare, ridicarea calificării personalului, în special în domeniul electromecanic, etc. sînt liniile pe care trebuie să se meargă la minele trustului Baia Mare pentru a obține odată cu creșterea productivității, o scădere considerabilă a prețului de cost. În special îmbunătățirea structurii forțelor de muncă se necesită cu precădere, întrucît din expunerea făcută s-ar părea că rezultă o variație nesatisfăcătoare a parametrului care caracterizează structura forțelor de muncă. În situația actuală, valoarea acestui coeficient, adică raportul între productivitatea muncii pe întreprindere și productivitatea muncii în abataj, este de circa 0,10. În situația de viitor, extinderea mecanizării ar conduce însă numai la un coeficient de 0,08 ceea ce nu poate satisface, dar poate fi ușor de înțeles dacă se ține cont de ponderea mare a posturilor consumate pentru lucrări auxiliare și de suprafață, față de totalul posturilor consumate pe exploatare.

Întrucît influența proceselor auxiliare și de deservire asupra productivității muncii este foarte pronunțată, contribuind la scăderea randamentului după o curbă aproximativ iperbolică, cu peste 90% din valoarea randamentului în abataj, apare clar că asupra organizării juste a muncii în aceste procese trebuie să fie concentrată cu precădere atenția inginerilor și tehnicienilor din minele noastre. Privitor la aspectele de organizare a muncii și a producției, specifice minelor noastre, cu referire la realizările obținute și la măsurile ce se preconizează a fi întreprinse în viitor, vom reveni însă într-o altă lucrare.

Ridicarea nivelului general de mecanizare al exploatărilor miniere, aplicarea pe cît posibil a mecanizărilor complexe și eliminarea disproporțiilor ce există între nivelul de mecanizare al diferitelor faze ale procesului de producție (de pildă : mecanizarea perforării în proporție de 100% iar încărcarea numai în proporție de 10%, etc), paralel cu anumite măsuri organizatorice adecuate, vor contribui la obținerea unor noi succese pe linia creșterii consistente a producției și productivității, și prin aceasta, la traducerea în fapt a sarcinilor trasate de Directivele celui de al III Congres al P.M.R.

— o —

Aspirant M. Guran şi conf. G. A. Han
Institutul de metale colorate şi aur—Moscova

Cercetări pentru folosirea electrodului de cupru în determinarea concentraţiei reziduale de xantat

C.Z. 622.777

Una din metodele de căpetenie în obţinerea unor rezultate superioare în muncă o constituie ridicarea nivelului tehnic al mijloacelor de producţie. Realizările dobîndite în ultimii ani în industria minieră se datoresc în mare măsură atît introducerii tehnicii noi în toate sectoarele de producţie, cît şi preocupării colectivelor de muncitori, ingineri şi tehnicieni faţă de problema introducerii noului pe locul respectiv de muncă.

Aşa cum a subliniat tovarăşul *Gheorghe Gheorghiu-Dej* în raportul prezentat la cel de al III-lea Congres al P.M.R., la alegerea soluţiilor tehnico-economice este necesar să se ţină seama nu numai de realizările actuale, ci şi de tendinţele cele mai noi de dezvoltare a ştiinţei şi tehnicii.

Considerăm de aceea că cercetările întreprinse pentru folosirea electrodului de cupru în determinarea concentraţiei reziduale de xantat pot constitui un aport preţios în activitatea de preparare a minereurilor în industria minieră.

Reglarea automată a alimentării reactivilor de flotaţie, are un rol hotărîtor în stabilizarea procesului tehnologic, pentru obţinerea unor indici tehnico-economici optimi.

În multe institute de cercetări din U.R.S.S., ca : „Mehanobr", „Ghinţvetmet", „K.B.Ţvetmet-avtomatica", „ŢIA-Cermet", „KITM" * şi altele [1], [2], [3], [5], precum şi la catedra de preparare a Institutului Ţvetnîh-Metalov din Moscova, se studiază posibilitatea automatizării consumului reactivilor folosiţi în flotaţie.

În prezent, aceste institute, în cercetările lor, merg pe două direcţii în automatizarea alimentării reactivilor de flotaţie : în funcţie de greutatea minereului ce intră în curent şi în funcţie de concentraţia reziduală a reactivilor, adică în funcţie de concentraţia ionilor reactivului respectiv, într-un anumit loc din circuitul tulburelii, ales conform cu încercările anterioare (de exemplu, în celula finală etc.).

Fără îndoială, metoda a doua este mult mai exactă şi mai modernă, deoarece dă posibilitatea unui studiu amănunţit al compoziţiei chimice a tulburelii.

În acelaşi timp, trebuie arătat că, procesul determinării concentraţiei reziduale a unui reactiv în procesul de flotaţie sau oricare alt proces asemănător — prin măsurarea potenţialului de electrod — reprezintă una din cele mai complicate probleme de electrochimie.

Literatura clasică în acest domeniu [6], [7], [13] arată că la baza acestei reacţii electrochimice stă legea a treia a termodinamicii, cunoscută ca ecuaţia lui Nernst.

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln C_K \qquad (1)$$

C_K fiind concentraţia cationilor metalului este funcţie la rîndul ei de valoarea produsului de solubilitate

$$L = C_A \cdot C_K \qquad (1\text{-b})$$

Combinînd cele două ecuaţii de bază (1-a) şi (1-b) se poate scrie :

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln l - \frac{RT}{nF} \ln C_A. \qquad (1\text{-c})$$

Introducînd constante, ecuaţia poate fi scrisă sub formă mai simplă şi din care rezultă mai clar interdependenţa dintre valoarea concentraţiei anionilor reactivului urmărit (C_A) şi mărimea potenţialului de electrod *(E)*

$$E = A - B \lg C_A \qquad (1\text{-d})$$

în care :

$$A = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln L,\ B = 2{,}3028 \frac{RT}{nF}$$

Pentru mai multă apropiere de fenomen şi pentru o interpretare mai uşoară a acestor procese, se utilizează în cercetările moderne noţiunea de energie liberă

$$\Delta F^0_{298} = n\,F\,E^0 = -RT \ln K \text{ (kal/g mol.)} \qquad (1\text{-e})^*$$

Forţa electromotoare a sistemului în condiţii ideale este în primul rînd funcţie de natura electrodului şi de concentraţia electrolitului.

Metoda aceasta foloseşte pentru măsurarea concentraţiei ionilor de xantat, ca electrod indicator

---

* „Mehanobr" — Institutul de proiectări şi cercetări pentru prepararea mecanică a minereurilor — Leningrad.
„Ghinţvetmet" — Institutul de stat pentru cercetarea metalelor neferoase — Moscova.
„K. B. Ţvetmet — avtomatica" — Birourile de construcţie automatică pentru metale neferoase — Moscova.
„ŢIA-Cermet" — Laboratoarele centrale de automatică pentru metalurgie feroasă — Moscova.
„KITM" — Institutul de metale neferoase din Krasnoiarsk-Kalinin, filiala Moscova.

* Funcţia de stare energie liberă introdusă de Helmholtz reprezintă lucrul mecanic efectuat de orice proces ciclic izoterm reversibil. Notaţiile din formulele folosite au următoarele semnificaţii : DF^0_{298} = variaţia energiei libere standard la temperatura de 25°C, n = valenţa ionilor, F = numărul lui Faraday, E = diferenţa de potenţial dintre electrozi, E^0 = diferenţa de potenţial standard, R = constanta gazelor, T = temperatura absolută, K = constanta de echilibrare a reacţiilor ce au loc, L = produsul de solubilitate, C_A = concentraţia anionilor, C_K = concentraţia cationilor, 2,3028 = numărul de trecere de la logaritmi naturali la zecimali.

Cu, iar ca electrod de comparație, electrodul de calomel în soluție saturată de clorură de potasiu, care formează împreună următorul circuit :

$$\underset{\text{Metal}}{Cu} \mid \underset{\text{Compus solid}}{CuC_2H_5OCSS,\ C_2H_5OCSSK} \parallel \underset{\text{Soluție}}{KCl,} \quad \underset{\substack{\text{Soluție Compus}\\ \text{solid}}}{Hg_2Cl_2} \mid \underset{\text{Metal}}{Hg} \quad (2)$$

În condițiile procesului de flotație apar alături de ionii cercetați și alți diferiți ioni, mai mult sau mai puțin periculoși pentru studiul procesului inițial.

Din mulțimea factorilor ce influențează mărimea potențialului de electrod, se disting următoarele trei categorii de factori mai importanți :

1. *Factori interiori legați de natura metalului :* starea fizico-chimică și structura lui, starea de suprafață — filmele de oxizi apărute, atomii și moleculele adsorbite la suprafața metalului, deformațiile și tensiunile lui etc.

2. *Factori exteriori legați de electrolit :* natura chimică a soluției, natura și concentrația ionilor în soluție, natura și concentrația gazelor și diverselor substanțe din soluție, nedisociabile în ioni. De asemenea, aici se includ și factorii ce se referă la caracteristicile tulburelii (finețe de măcinare, viscozitate, densitate etc.).

3. *Factori exteriori legați de instalație și diverse condiții fizice :* temperatură, presiune, lumină, gradul de agitație a tulburelii (soluției) și sensibilitatea potențiometrului folosit.

Dezvoltarea modernă a metodelor de cercetare a proceselor electrochimice și a stabilității legăturilor chimice (studiul spectrelor, folosirea metodei atomilor marcați și alte metode) [14], [15],...,[22], cu utilizarea mecanicii cuantice pe baza termodinamicii clasice, dă posibilitatea obținerii de date prețioase despre compoziția interioară a electroliților, despre natura adsorbției, despre direcția reacțiilor și, cel mai important, despre posibilitatea separării încetul cu încetul a factorilor care împiedică procesul tehnologic de măsurare exactă, adică a factorilor care influențează și forța electromotoare a circuitului.

Pentru scopuri practice este suficientă obținerea datelor în legătură cu factorii de bază care influențează reacția electrochimică. În lucrarea de față sînt prezentate date experimentale obținute tocmai în acest scop.

La controlul și automatizarea consumului reactivilor de flotație în funcție de conținutul ionic în tulbureală, s-au obținut rezultate apreciabile în determinarea reziduurilor concentrației de sulfură de sodiu [1].

Nicolski, studiind timp de cîțiva ani aceste procese, a obținut numeroase rezultate în legătură cu măsurarea și reglarea concentrației ionilor de hidrogen din tulbureală în funcție de care s-a putut trece la automatizarea alimentării reactivilor modificatori de mediu.

Același autor, împreună cu colaboratorii săi, a studiat de asemenea controlul și reglarea alimentării xantatului.

Zaprudski [2], [3] a cercetat posibilitatea controlului și reglării cianurii, sulfurii de sodiu și a sulfatului de cupru.

Odată cu aceste cercetări s-au studiat cei mai importanți factori ce influențează potențialul de electrod, adică natura metalului (electrodului) [1], [2], [4].

După datele lor, pentru controlul ionilor de sulf conținuți în tulbureală în mici cantități, precum și pentru ionii de xantat, cel mai sensibil și comod electrod indicator este cel de sulfură de argint, iar pentru concentrații mari de ioni de sulf, electrodul de staniu. Pentru ionii de cupru se folosește electrodul de cupru.

Pentru verificarea industrială a rezultatelor obținute în laborator, fiecare cercetător și-a ales astfel condițiile de lucru încît să nu se folosească decît reactivul studiat, adică verificările industriale au fost făcute în majoritatea cazurilor la instalații unde tulbureala a fost constituită în cea mai mare proporție cu ionii reactivului de reglat și într-o mică proporție sau poate chiar deloc cu ionii altor reactivi ce ar fi putut influența potențialul de electrod și implicit împiedica într-o oarecare măsură sistemul de reglare.

Problema de viitor în această direcție constă în aceea că, folosind metodele clasice și moderne, trebuie cercetați mai departe factorii legați de electrolit și anume : natura legăturilor chimice dintre diferiții ioni existenți în tulbureală și ionii electrodului, adsorbția acestor ioni și alții.

Încercările noastre pentru studierea folosirii electrodului de cupru în procesele de control și automatizare, au avut drept scop, în primul rînd, obținerea de date suplimentare în teoria procesului folosind metode noi de studiu, și, în al doilea rînd, posibilitatea utilizării acestuia.

Privind reacția electrochimică din punctul de vedere al stabilității legăturii dintre cationul electrodului și anionul xantatului (tabela 1) se pare, conform mărimii produsului de solubilitate, că ar da rezultate mai bune electrodul de aur, așa după cum legătura acestuia cu xantatul este mult mai stabilă ($L = 10^{-30}$).

Tabela 1

Mărimea P_s a xantatului etil al cîtorva metale*

Metal	Compus	P_s	Metal	Compus	P_s
Au	Au $(X)_1$	$6{,}0.10^{-30}$	Fe	Fe $(X)_2$	$8{,}0.10^{-8}$
Cu	Cu $(X)_1$	$5{,}2.10^{-20}$	Mn	Mn $(X)_2$	$1{,}0.10^{-2}$
Ag	Ag $(X)_1$	$8{,}5.10^{-19}$	Sb	Sb $(X)_3$	10^{-24}
Hg	Hg $(X)_2$	$1{,}5.10^{-38}$	Sn	Sn $(X)_2$	10^{-15}
Bi	Bi $(X)_1$	$1{,}2.10^{-31}$	Cd	Cd $(X)_2$	$2{,}6.10^{-14}$
Pb	Pb $(X)_2$	$1{,}7.10^{-17}$	Co	Co $(X)_2$	$5{,}6.10^{-12}$
Zn	Zn $(X)_2$	$4{,}9.10^{-9}$			

* După datele lui Kakovschi I. A.

Studiind însă prin prisma situațiilor ce există la fabricile de preparare prin flotație și avînd în vedere faptul că în majoritatea cazurilor în afară de ioni de xantat în tulbureală se găsesc și ioni de cian, bine înțeles în proporții diferite în puncte diferite ale procesului tehnologic, trebuie ca la alegerea electrodului indicator să se țină cont și de acțiunea ionilor de cian.

În cercetările noastre de alegere a electrodului indicator pentru măsurarea concentrației reziduale a ionilor de xantat, am urmărit, în afara produșilor de solubilitate, și procesele de oxidare atît ale aurului cît și ale cuprului în soluții de xantat și de cianură — ecuațiile (3) și (3 a)

$$\left.\begin{aligned} E_{0_{Au}} - E_{0_{Au(CN)_2^-}} &= 1{,}68 - (-0{,}543) = 2{,}223 \text{ V} \\ E_{0_{Au}} - E_{0_{AuC_2H_5OCSS}} &= 1{,}68 - (-0{,}0484) = \\ &= \frac{1{,}728 \text{ V}}{0{,}495 \text{ V}} \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

$$\left.\begin{aligned} E_{0_{Cu}} - E_{0_{Cu(CN)_2^-}} &= 0{,}52 - (-0{,}886) = 1{,}406 \text{ V} \\ E_{0_{Cu}} - E_{0_{CuC_2H_5OCSS}} &= 0{,}52 - (-0{,}610) = \\ &= \frac{1{,}130 \text{ V}}{0{,}276 \text{ V}} \end{aligned}\right\} \quad (3\text{-a})$$

Din datele respective rezultă că într-o soluție de etilxantat, aurul este cu 0,495 V mai nobil decît într-o soluție de cian, iar cuprul este numai cu 0,276 V mai nobil într-o soluție de xantat față de o soluție de cianură. De aici rezultă clar proprietățile de reacționare a celor două metale atît cu ionii xantatului etil, cît și cu ionii de cianură.

Rezultă că în ceea ce privește folosirea lor ca electrozi indicatori pentru urmărirea concentrațiilor reziduale a ionilor celor doi reactivi, xantatul și cianura, în condițiile de flotație, aurul este mai indicat pentru urmărirea concentrației reziduale a ionilor de cian, iar cuprul pentru urmărirea celor de xantat.

Menționăm de asemenea că în cazul problemei automatizării consumului de xantat prin folosirea electrodului indicator de cupru, trebuie studiate în paralel și posibilitățile de izolare, de neutralizare a ionilor de cian.

Cercetările noastre, prezentate în lucrarea de față, cuprind trei părți :

1. Studiul influenței ionilor de xantat și al altor reactivi de flotație asupra potențialului de electrod.

2. Folosirea izotopilor radioactivi pentru studiul formării ionilor complecși inactivi de cianură (tip $KCu(CN)_2$ și pentru studiul naturii și stabilității complecșilor formați, prin adsorbția reactivilor la suprafața corpului tare.

3. Studiul posibilității folosirii unui al doilea electrod în calitate de apărător pentru ionii de cianură.

Experiențele primei părți au fost efectuate cu ajutorul unui potențiometru tip „PPTV-1", cu galvanometru cu oglindă. Ca electrod de comparație am folosit electrodul de calomel, iar pentru agitație, un agitator de sticlă obișnuit, montat prin intermediul unei mandrine la axul unui motor de curent continuu vertical (400 rot/min, turația de lucru).

Rezultatele încercărilor sînt date în fig. 1 și tabela 2. Din aceste date rezultă că ionii de cianură chiar și în foarte mici concentrații 5 g/t ($2{,}5.10^{-5}$ mol/l) influențează puternic procesul atît în ceea ce privește electrodul de Cu, cît și în ceea ce privește xantatul de cupru, cum rezultă și din calculele termodinamice.

$$Cu + 2\,CN^- - e^- = Cu(CN)_2^-, \quad Eo = -0{,}886 \text{ V}$$
$$\Delta F^0_{298} = -21\,000 \text{ cal 1/g mol} \quad (4)$$

$$Cu\,C_2H_5OCSS + 2\,CN^- = Cu(CN)_2^- + C_2H_5OCSS^-, \quad Eo = 0{,}536 \text{ V}$$
$$\Delta F^0_{298} = -12\,700 \text{ cal/g mol} \quad (5)$$

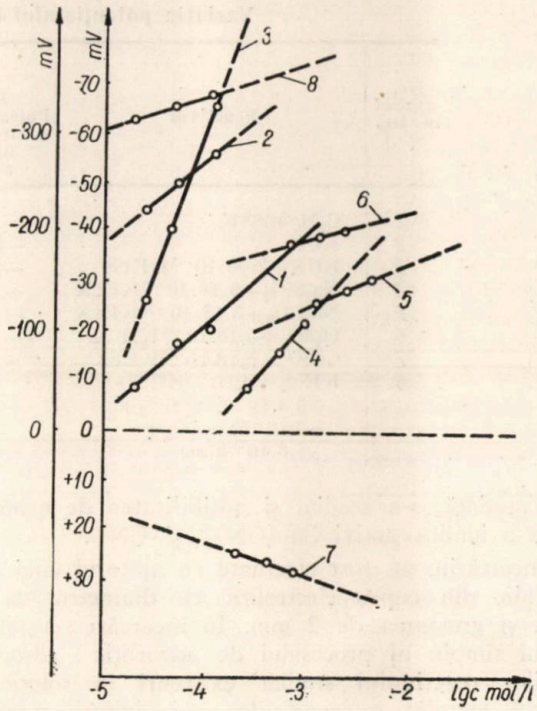


Fig. 1. Variația potențialului electrodului de Cu în funcție de concentrația xantatului și în funcție de concentrația altor reactivi (tabela 2).

Dacă se compară energia liberă a acestor procese cu aceea a procesului de formare a xantatului de cupru :

$$Cu + C_2H_5OCSS^- - e^- = CuC_2H_5OCSS, \quad Eo = -0{,}6176 \text{ V}$$
$$\Delta F^0_{298} = -23\,070{,}8 \text{ cal/g mol} \quad (6)$$

se poate vedea în primul rînd că reacția de formare a $Cu(CN)_2$ are loc mai ușor și în al doilea rînd că formarea xantatului de cupru dezvoltă mai multă energie liberă, decît procesul său de disociere în ioni, prin acțiunea cianurii.

Aceasta înseamnă că totuși trebuie găsită metoda care să oprească sau să reducă pătrunderea ionilor de cianură în stratul de difuziune a electrodului indicator pentru a putea fi astfel folosit în măsurarea concentrației ionilor de xantat.

Din datele experimentale rezultă că în afara ionilor de cianură, potențialul electrodului de cupru este influențat însă într-o măsură mult mai mică și de alți ioni cum ar fi ai reactivilor modificatori.

Dintre aceştia, se remarcă acţiunea ionilor carbonatului de sodiu (CO_3^{-2}), mai ales la un consum de peste $3{,}0.10^{-3}$ moli/l (1 000 g/t).

★

Partea a doua a încercărilor se referă la folosirea izotopilor radioactivi, pentru studiul factorilor ce influenţează potenţialul de electrod, adică adsorbţia ionilor existenţi în soluţie la suprafaţa metalului, natura acestor compuşi şi stabilitatea lor.

Din activitatea măsurată s-a scăzut activitatea *de fond* şi s-a stabilit activitatea discului în impuls/min.

Pentru obţinerea datelor urmărite s-au folosit următoarele formule :

$$X_0 = \frac{K_0 \cdot A_D}{A_E} \quad [mg]$$

$$\Gamma = \frac{K_1 \cdot X_0}{S_D} \quad [mol/cm^2] \qquad (7)$$

Tabela 2

Variaţia potenţialului în funcţie de concentraţia reactivilor

Nr. curbei în fig. nr. 1	Reactivul	Punctul 1		Punctul 2		Punctul 3	
		E Potenţialul electrodului, mV	K Concentraţie, mol/l	E, mV	K mol/l	E mV	K mol/l
1	C_2H_5OCSSK	— 8	$2{,}06.10^{-5}$	—17,3	$5{,}18.10^{-5}$	—20,4	$1{,}03.10^{-4}$
2	KCN	—225	$2{,}5.10^{-5}$	—253	5.10^{-5}	—276	$1{,}25.10^{-4}$
3	KCN+$2{,}06.10^{-5}$KEtX	—130	$2{,}5.10^{-5}$	—200	5.10^{-5}	—330	$1{,}25.10^{-4}$
4	Na_2SiO_3+$5{,}18.10^{-5}$KEtX	— 38	$2{,}7.10^{-4}$	— 83	$5{,}4.10^{-4}$	—105	$1{,}08.10^{-3}$
5	Na_2CO_3+$5{,}18.10^{-5}$KEtX	—131	$1{,}5.10^{-3}$	—145	$3{,}0.10^{-3}$	—150	$4{,}5.10^{-3}$
6	H_2SO_4+$5{,}18.10^{-5}$KEtX	— 37	$6{,}7.10^{-4}$	— 39	$1{,}34.10^{-3}$	— 40	$2{,}68.10^{-3}$
7	$CuSO_4$+$5{,}18.10^{-5}$KEtX	+ 25	$2{,}0.10^{-4}$	+ 27	$4{,}1.10^{-4}$	+ 29	$8{,}2.10^{-4}$
8	KEtX+5.10^{-5}KCN+ +$5{,}4.10^{-4}$$Na_2SiO_3$+ +$3.10^{-3}$$Na_2CO_3$+ +$5{,}8.10^{-3}$CaO	—315	$2{,}06\ 10^{-5}$	—326	$5{,}18.10^{-5}$	—336	$1{,}03.10^{4}$

Totodată, s-a studiat şi posibilitatea de neutralizare a ionilor activi Cu $(CN)_2^-$ şi CN^-.

Încercările au fost efectuate cu ajutorul unui disc metalic din cupru electrolitic cu diametrul de 15 mm şi grosimea de 2 mm. În încercări s-a folosit cazul simplu al procesului de adsorbţie : adsorbţia ionilor reactivului studiat existenţi în soluţie la discul metalic în condiţiile unei agitaţii normale 400 rot/min, cu ajutorul unui agitator de sticlă.

Volumul soluţiei pentru fiecare încercare a fost de 300 ml.

Soluţia s-a pregătit din apă distilată şi o cantitate determinată de reactiv sau reactivi, dintre care cel studiat conţinînd *atomi marcaţi*.

Înaintea fiecărei experienţe, discul de cupru s-a curăţit foarte bine cu hîrtie specială de şlefuit foarte fină, cu catifea şi apoi a fost spălat cu alcool. Cu ajutorul parafinei a fost fixat în capătul unei eprubete.

Pentru fiecare reactiv s-au studiat : cinetica echilibrului de adsorbţie, dependenţa adsorbţiei de concentraţia reactivului, dependenţa adsorbţiei în funcţie de existenţa şi concentraţia altor reactivi.

După fiecare încercare discul a fost zvîntat cu multă atenţie cu hîrtie de filtru şi apoi i s-a măsurat activitatea la instalaţia de tip „B-2".

Pentru a putea face aprecieri în legătură cu stabilitatea compusului nou format, după prima măsurătoare, de la caz la caz, discul a trecut prin mai multe operaţii gradate de spălare şi curăţire : cu apă distilată, cu apă distilată şi perie, cu apă distilată şi hîrtie de şlefuit etc., determinîndu-i-se activitatea după fiecare operaţie.

$$M = \frac{K_2 \cdot K_3 \cdot X_0}{S_D} \quad [mol/cm^2] \qquad (8)$$

$$n = M \cdot N \cdot S_M \qquad (9)$$

$$\delta = 2 \cdot n \cdot R_M \quad [Å] \qquad (10)$$

în care :

X_0 este cantitatea compusului nou format, în mg;
Γ — cantitatea ionului absorbit pe cm², în moli;
M — cantitatea reactivului absorbit sub forma compusului nou format pe cm² în moli ;
n — numărul de straturi al noului compus pe cm²;
δ — grosimea filmului format la suprafaţă, în Å;
A_D — activitatea discului, în impuls/min ;
A_E — activitatea etalonului (1 mg reactiv), în impuls/min ;
S_D — suprafaţa discului, în cm² ;
S_M — suprafaţa moleculei, în cm² (pentru CuCN= $1{,}83 \cdot 10^{-15}$ şi pentru etil xantat=$29 \cdot 10^{-16}$) [29], [34] ;
R_M — raza moleculei, în cm (pentru CuCN=2,10 şi pentru etil xantat=$3 \cdot 10^{-8}$) [35], [36] ;
N — numărul lui Avogadro ($6{,}02 \cdot 10^2$) ;
K_0 — coeficient de trecere de la greutatea moleculară a reactivului studiat cu atomi marcaţi către greutatea moleculară a compusului nou format ;
K_1 — coeficient de trecere de la greutatea moleculară a compusului nou format catre greutatea moleculară a ionului adsorbit ;
K_2 — greutatea moleculară a compusului nou format ;
K_3 — coeficient de adsorbţie pentru suprafaţa metalelor, după datele lui Plaxin [30] este luat ca egal cu 2.5.

Variația mărimilor Γ, II și δ în funcție de concentrația reactivilor

Tabela 3

Reactivul cu izotop radioactiv	Curba	Reactivi folosiți	Punctul 1				Punctul 2				Punctul 3			
			K Concentrația mol/l	Γ Absorbția mol/cm²	II Nr. de straturi pe cm²	δ Grosimea filmului Å	K mol/l	Γ mol/cm²	II	δ Å	K mol/l	Γ mol/cm²	II	δ Å
			1	1	2	3		1	2	3		1	2	3
	a	$KCN+0,41 \cdot 10^{-2}CU^{*}SO_4$	$0,5.10^{-4}$	$34,8.10^{-10}$	13,4	48,3	$1,25.10^{-4}$	$82,0.10^{-10}$	31,2	112	$2,5.10^{-4}$	$120,0.10^{-10}$	45,5	163
$CU^{*}SO_4$	δ	$Cu^{*}SO_4^{+}$ KCN Et⊗K Na_2SiO_3 Na_2CO_3	$0,41.10^{-3}$ $1,25.10^{-4}$ $5,1.10^{-4}$ $5,4.10^{-3}$ $3,0.10^{-3}$	Cu* Nu se absoarbe										
K C* N	*a*	$KC^{*}N+0,41 \cdot 10^{-2}Cu\ SO_4$	$0,5.10^{-4}$	$29,8.10^{-10}$	11,35	41	$1,25.10^{-4}$	$68,5.10^{-10}$	26,0	93,5	$2,5.10^{-4}$	$87,0.10^{-10}$	33,05	120
	a	$C_2H_5OCSS^{*}K$	$5,18.10^{-5}$	$4,37.10^{-10}$	1,15	6,9	10^{-4}	$5,92.10^{-10}$	1,58	9,5	$2,1.10^{-4}$	$6,05.10^{-10}$	1,67	9,6
	δ	$KCN+5,18 \cdot 10^{-5}\ C_2H_5OCSS^{*}K$	$0,25.10^{-4}$	$3,12.10^{-10}$	0,475	—	$0,5.10^{-10}$	$2,8.10^{-10}$	0,745	—	$1,25.10^{-4}$	$2,58.10^{-10}$	0,685	—
$C_2H_5OCSS^{*}K$	*b*	$CUSO_4+5,10 \cdot 10^{-5}C_2H_5OCSS^{*}K$	$0,\ 2.10^{-3}$	$21,8.10^{-10}$	5,76	34,5	$0,4.10^{-3}$	$14,0.10^{-10}$	3,69	22,2	$0,8.10^{-3}$	$7,8.10^{-10}$	2,05	12,3
	g	$H_2SO_4+5,18 \cdot 10^{-5}C_2H_5OCSS^{*}K$	$0,67.10^{-3}$	$3,42.10^{-10}$	0,905	—	$1,34.10^{-3}$	$2,18.10^{-10}$	0,58	—	$2,68.10^{-3}$	$1,5.10^{-10}$	0,41	—
	l	$Na_2CO_3+5,18 \cdot 10^{-5}C_2H_5OCSS^{*}K$	$1,\ 5.10^{-}$	$3,76.10^{-10}$	1,0	6	$3,0.10^{-3}$	$4,05.10^{-10}$	1,07	6,4	$4,5.10^{-10}$	$4,4.10^{-10}$	1,16	6,95

În încercări s-au folosit următorii reactivi :

În calitate de activant, sulfat de cupru, cu izotop radioactiv Cu^{64} ; activitatea specifică 500 mC/g* ; perioada de înjumătățire 12,8 ore.

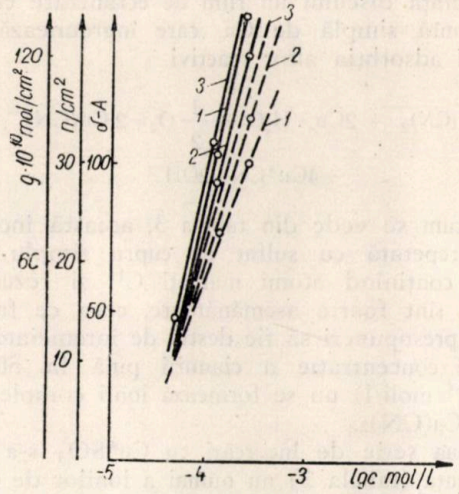


Fig. 2. Variația g; n; S 8 în funcție de concentrația reactivilor :
——— KCN + 4,1.10 —⁴ mol/l $CuSO_4$.
— — — KCN + 4,1.10 —⁴ mol/l $CuSO_4$ (tabela 3).

În calitate de colector, etilxantat de potasiu cu izotop radioactiv S^{35} ; activitate specifică 50 mC/g ; perioada de înjumătățire 87,1 zile.

În calitate de depresor, cianură de potasiu cu izotopi radioactivi C^{14}; activitate specifică 11 mC/g; perioada de înjumătățire 5 720 ani.

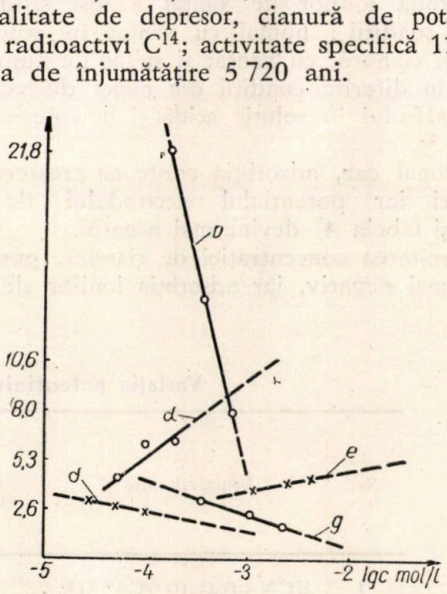


Fig. 3. Variația adsorbției g mol/lM², în funcție de concentrația diferiților reactivi și influența lor la adsorbția xantatului (tabela 3).

Reactivii au fost pregătiți sub formă de soluții de concentrație obișnuită.

Rezultatele sînt prezentate în tabelele 3 și 4 și în figurile 2, 3 și 4.

* 1 mC (milicurie) = 1.10—³ Curie = 3,7 × 10—⁷ dezintegrări pe secundă.

Încercările cu sulfat de cupru *marcat* în prezența ionilor de cianură arată că în soluție se formează ioni complecși activi de cupru de tipul $Cu(CN)_2$, care reacționînd cu cationii de cupru de la suprafața discului — conform ecuației (11) — formează pe suprafața discului un film de ecranizare compus din cianură simplă de Cu, care îngreunează contactul și adsorbția altor reactivi

$$4Cu^*(CN)_2^- + 2Cu + H_2O + \frac{1}{2}O_2 = 2\,Cu(CN)_2^- + \\ + 4Cu^*CN + 2OH^- \qquad (11)$$

Așa cum se vede din tabela 3, această încercare a fost repetată cu sulfat de cupru simplu și cu cianură conținînd atomi marcați C^{14} și rezultatele obținute sînt foarte asemănătoare, ceea ce face ca primele presupuneri să fie destul de întemeiate.

La o concentrație a cianurii pînă la 50 g/T ($2{,}5.10^{-4}$ moli/l) nu se formează ionii complecși de tipul $KCu(CN)_2$.

A doua serie de încercări cu Cu^*SO_4 s-a făcut în prezența (tabela 3) nu numai a ionilor de cianură, dar și a ionilor altor reactivi ca : etilxantat de potasiu, carbonat de sodiu și silicat de sodiu.

În acest caz, Cu $^*(CN)_2$ nu se adsoarbe la suprafața metalului și aceasta se explică prin formarea ionilor complecși inactivi, datorită unei cantități mari de ioni Na^+ rezultați din disocierea Na_2CO_3 și Na_2SiO_3.

Adsorbția ionilor de xantat a fost studiată în diferite condiții : numai cu xantat în soluție, cu xantat și cianură, cu xantat și sulfat de cupru, precum și în diferite condiții din punct de vedere al valorii *p*H-ului în soluție acidă și în soluție bazică (tabela 3).

În primul caz, adsorbția crește cu creșterea concentrației, iar potențialul electrodului de cupru (fig. 4 și tabela 4) devine mai negativ.

Cu creșterea concentrației de cianură, potențialul devine mai negativ, iar adsorbția ionilor de xantat scade. Aceasta, fără îndoială, se datorește acțiunii ionilor de cianură care înlocuiesc ionii de xantat ai compusului nou format la suprafața electrodului.

Cu creșterea concentrației sulfatului de cupru, adsorbția ionilor de xantat scade, iar potențialul electrodului devine mai pozitiv.

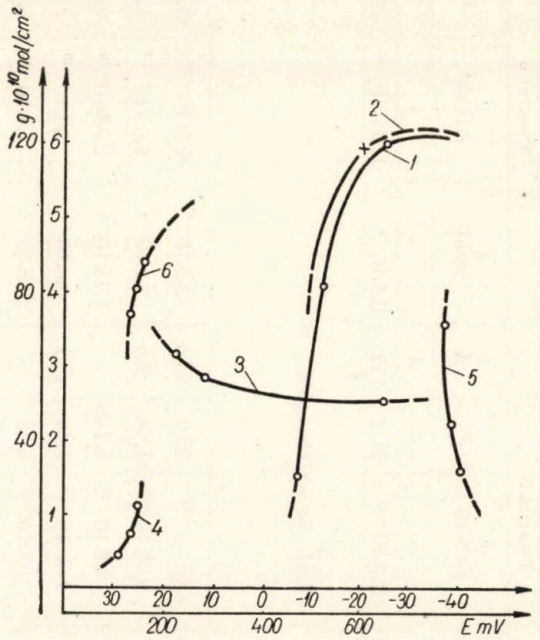


Fig. 4. Variația adsorbției ionilor Cu (CN) și a ionilor $C_2H_5OCS_2$ = 2, 3, 4...6 în funcție de potențialul de electrod.

Cu ajutorul atomilor marcați se poate vedea că în mediu mai acid adsorbția xantatului scade, iar în mediu mai bazic (cu creșterea bazicității) crește. Potențialul și într-un mediu și în altul devine mai negativ.

★

Partea a treia a încercărilor prezentate în acest articol cuprinde studii și observații experimentale, fără a trage concluzii definitive în ceea ce privește folosirea unui al doilea electrod, *electrod de apărare* (fig. 5) pentru reținerea în cea mai mare parte a ionilor de cianură.

Tabela 4

Variația potențialului de electrod în funcție de adsorbție

Nr.	Reactivii folosiți	Punctul 1		Punctul 2		Punctul 3	
		E Potențialul electrodului, mV	$\Gamma.10^{10}$ Adsorbția ionilor, mol/cm²	*E* mV	$\Gamma.10^{10}$ mol/cm²	*E* mV	$\Gamma.10^{10}$ mol/cm²
1	$KCN + 0{,}41.10^{-3} Cu^+ SO_4$	− 7,0	34, 8	− 12,0	82,0	− 25,0	120.0
2	$C_2H_5OCSS^*K$	− 10,0	4,37	− 20,0	5,92	− 25,0	6,05
3	$KCN + 5{,}18.10^{-5}$ $C_2H_5OCSS^*K$	−210	3,12	−240	2,80	−650	2,58
4	$CuSO_4 + 5{,}18.10^{-5}$ $C_2H_5OCSS^*K$	+ 25	21,8	+ 27	14,0	+ 29	7,80
5	$H_2SO_4 + 5{,}18.10^{-5}$ $C_2H_5OCSS^*K$	− 37	3,42	− 39	2,18	− 40	1,50
6	$Na_2CO_3 + 5{,}18.10^{-5}$ $C_2H_5OCSS^*K$	− 131	3,76	−140	4,05	−156	4,4

Din ecuațiile (3) și (3a) rezultă că într-o soluție cu xantat, cuprul este mai nobil decît într-o soluție cu cianură cu 0,2760 V. Dacă se compară acțiunea cianurii asupra cuprului cu acțiunea ei asupra nichelului, precum și acțiunea cianurii asupra xantatului de cupru și asupra xantatului de nichel, atunci în baza ecuațiilor termodinamice (12) și (13) se poate ajunge la concluziile că ionii de cianură formează mai ușor compuși cu ionii de nichel și de asemenea că scot mai ușor xantatul din xantatul de nichel :

$$Cu + 2\,CN^- - e^- = Cu(CN)_2^-,\quad E_0 = -0{,}886\ V$$
$$\Delta F^0_{298} - 21\,000\ cal/g\ mol \qquad (12)$$
$$Ni + 4\,CN^- - 2e^- = Ni(CN)_4^-,\quad E_0 = -0{,}103\ V$$
$$\Delta F^0_{298} = -23\,800\ cal/g\ mol$$
$$CuC_2H_5OCSS + 2\,CN^- = Cu(CN)_2^- + C_2H_5OCSS_2^-,$$
$$E_0 = -0{,}536\ V$$
$$\Delta F^0_{298} = -12\,700\ cal/g\ mol \qquad (13)$$
$$Ni(C_2H_5OCSS)_2 + 4\,CN^- = Ni(CN)_4^- + 2\,C_2H_5OCSS,$$
$$E_0 = 0{,}886\ V$$
$$\Delta F^0_{298} = -21\,000\ cal/g\ mol.$$

Legat de aceste date, electrodul de nichel poate fi folosit pentru apărarea electrodului de cupru de acțiunea ionilor de cianură, prin folosirea lui în același timp ca electrod indicator pentru măsurarea reziduurilor concentrației ionilor de cianură. Acest electrod ajutător a fost numit *electrod de apărare.*

Din figura 5 se observă că acesta este format dintr-o sită de nichel cu ochiurile de 74 microni, care înconjoară electrodul de cupru de 2—3 ori, iar electrolitul trece către electrodul de cupru, numai prin această sită.

În acest caz, dacă în soluție (tulbureală) există în afara ionilor de xantat și ioni de cianură, atunci în momentul trecerii prin sită are loc o separare a lor, datorită diferențelor de potențiale termochimice: ionii de cianură se îndreaptă către electrozii de nichel (către sită), iar ionii de xantat către electrodul de cupru. Încercările prin datele din tabela 5 și figura 6 demonstrează realitatea acestui fenomen, adică o separare în proporție evidentă. La o concentrație a etilxantatului de potasiu de 10 g/T ($2{,}06.10^{-5}$ moli/l) potențialul electrodului de cupru este egal cu —8 mV (tabela 2). La o concentrație a cianurii de 5 g/T ($2{,}5.10$ moli/l) este egal cu — 225 mV.

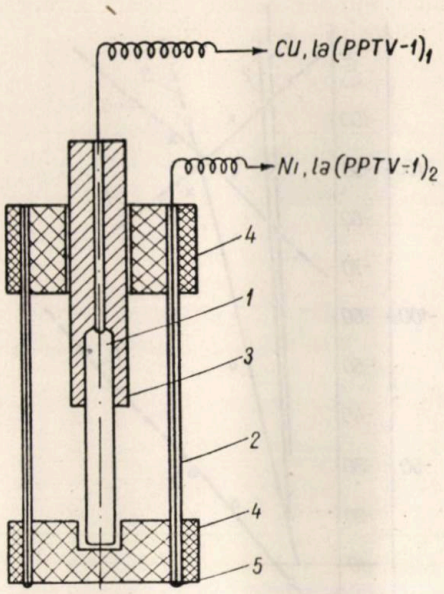


Fig. 5. Electrodul de apărare :
1 — electrodul de Cu (5 x 25 mm) ; *2* — electrodul de Ni (200 ochi/țol, Ø ochi = 0,074 mm. Ø sîrmei = 0,0485 mm) ; *3* — plexiglas ; *4* — cauciuc ; *5* — parafină.

Cu electrod de apărare în prezența xantatului și cianurii la aceleași concentrații, luate împreună sau separat, potențialul electrodului de Cu se schimbă simțitor (tabela 5 și figura 6) : numai cu xantat în soluție este egal cu — 6 mV, numai cu cianură este egal cu — 63 mV, iar cu xantat și cianură potențialul se situează aproximativ la mijloc, fiind egal cu — 25 mV. Fenomenul se repetă la toate concentrațiile.

Tabela 5

Variația mărimii potențialelor de electrod în funcție de concentrație

Nr.	Reactivul	Tipul electrodului	Punctul *1*		Punctul *2*		Punctul *3*	
			K Concentrația, mol/l	*E* Potențialul electrodului, mV	*K*, mol/l	*E*, mV	*K*, mol/l	*E*, mV
1	Et X	Cu	$2{,}06.10^{-5}$	−6	$5{,}18.10^{-5}$	−22,3	$1{,}0.10^{-4}$	−28,4
		Ni		−108		−100		−85
2	Cianură	Cu	$0{,}25.10^{-4}$	−63	$0{,}5.10^{-4}$	−223	$1{,}25.10^{-4}$	−312
		Ni		−90		−300		−430
3	Et XK + Cianură	Cu	$2{,}06.10^{-5}$	−25	$5{,}18.10^{-5}$	−50	$1{,}0.10^{-4}$	−100
		Ni	$0{,}25.10^{-4}$	−130	$0{,}5.10^{-4}$	−147	$1{,}25.10^{-4}$	−160

Aceste încercări de folosire a electrodului de Cu dublat cu un *electrod de apărare,* cu scopul de a automatiza dozarea xantatului în funcție de rezi-

duurile din tulbureală şi în condiţiile existenţei ionilor de cianură, aşa după cum am mai amintit, reprezintă doar un început.

1. Electrodul de cupru poate fi folosit ca electrod indicator pentru controlul şi automatizarea

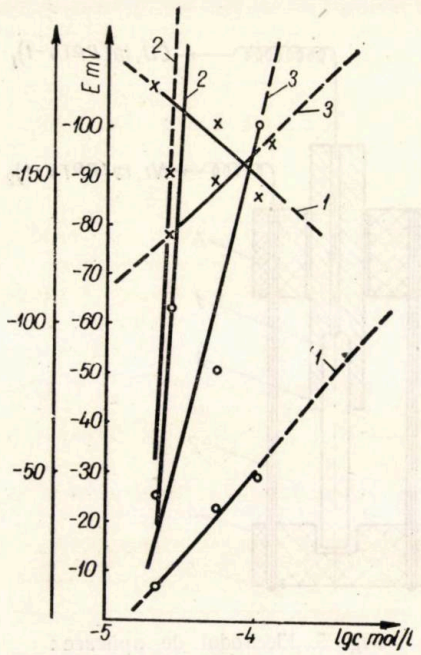


Fig. 6. Variaţia potenţialului electrodului de Cu (O-O-) şi electrodului de Ni (X-X-) în funcţie de concentraţia ionilor :
1 — xantat ; *2* — cianură ; *3* — xantat + cianură (tabela 5).

consumului de xantat în funcţie de concentraţiile reziduale ale acestui reactiv din tulbureală numai în următoarele condiţii :

a) atunci cînd în tulbureală nu există ionii CN^-;

b) în cazul existenţei acestor ioni activi de cian trebuie căutată metoda cea mai comodă de neutralizare sau de îndepărtare parţială a lor din stratul dublu electric al electrodului. Dintre aceste metode se poate folosi cea de neutralizare cu alţi reactivi — electrodul de apărare sau schimbătorii de ioni — anioniţi capabili de absorbţie numai a ionilor de cian.

2. Din punct de vedere al adsorbţiei reactivilor la electrodul de cupru :

a) Anionii de xantat etil se adsorb uşor la suprafaţa cuprului şi formează filme compuse din două faze diferite. Prima fază reprezintă *adsorbţia chimică* dintre anionii xantatului şi cationii metalului. A doua fază reprezintă straturile, filmele, *adsorbţiei fizice* de suprafaţă şi slab legate, ce pot fi îndepărtate prin simpla spălare cu apă.

b) Grosimea maximă a filmului adsorbit (adsorbţie chimică) şi socotind că procesul are loc pe întreaga suprafaţă în mod uniform, nu întrece 9,5 Å.

c) Adsorbţia ionilor de xantat la cupru are loc numai în soluţii bazice, neutre sau slab acide. În soluţii puternic acide (pH<3,5) ionii de xantat nu se mai adsorb la suprafaţa cuprului, datorită descompunerii lor în alcool şi sulfură de carbon.

d) Adsorbţia etilxantatului la cupru are loc conform ecuaţiei lui Freundlich $\Gamma = KC\frac{1}{n}$ în care Γ este cantitatea ionilor adsorbiţi, iar C, concentraţia soluţiei. K şi n sînt coeficienţi experimentali ce depind de temperatură şi natura substanţei adsorbite.

Condiţiile în care s-au efectuat aceste încercări au fost asemănătoare condiţiilor primei părţi, cu deosebirea că în schema sistemului a mai fost introdus un potenţiometru pentru măsurarea potenţialului electrodului de nichel.

Concluzii

Metoda controlului şi automatizării dozajului reactivilor în funcţie de conţinutul ionic al tulburelii pentru fiecare reactiv în parte este mult mai exactă în comparaţie cu alte metode.

Ing. Dragomir Romanescu

Utilizarea prospecțiunilor magnetometrice la cartarea geologică

C.Z. 622.03:550.8

Una din sarcinile importante ce revin cercetătorilor din domeniul geologiei — sarcini ce reies din Directivele celui de al III-lea Congres al P.M.R. — se referă la intensificarea lucrărilor de prospecțiuni magnetometrice, în vederea măririi eficienței economice și reducerii cheltuielilor la lucrările miniere.

Scopul prezentului articol este de a face o prezentare sistematică a acestei probleme de actualitate, cît și a perspectivelor ei de folosire în țara noastră.

I. Existența cîmpului magnetic terestru este cunoscută din timpuri vechi, însă măsurarea componentelor acestui cîmp datează aproximativ de scurt timp. Aplicarea acestor măsurători în probleme de prospecțiuni este foarte recentă, de altfel ca toate metodele geofizice, aceste metode ieșind de fapt pe teren pe scară industrială abia după primul război mondial. Se știe că în prospecțiunea magnetometrică se practică numai măsurători relative.

La noi în țară primele măsurători magnetice au fost executate începînd din anul 1894, de către profesorii Negreanu și Mureșanu. Este vorba de măsurători absolute. Acești autori publică și prima hartă magnetică a țării. O hartă mai precisă publică, pe baza măsurătorilor executate pînă în anul 1906, Hepties și Murat.

Primele variometre magnetice apar în țara noastră în 1916. Ele aparțin însă străinilor. Se încearcă prospecțiuni pentru petrol.

Prospecțiunea magnetometrică începe de fapt la noi în anul 1925, prin înființarea Secțiunii de Geofizică la Institutul Geologic. Aici se organizează o echipă de magnetometrie, una de gravimetrie și una de electrometrie. Cu timpul aparatajul se îmbunătățește, mărindu-se și numărul variometrelor, însă într-un ritm foarte lent. În același timp diferite societăți petrolifere își înzestrează sectoarele de prospecțiuni cu variometre.

După 1944, și în special după actul naționalizării de la 11 iunie 1948, are loc o radicală reorganizare în prospecțiunea geofizică din țara noastră, prin concentrarea la Comitetul Geologic a întregului aparataj și prin mărirea și îmbunătățirea lui cu aparate noi care sosesc în fiecare an. În felul acesta, Comitetul Geologic dispune în prezent de mai multe echipe de magnetometrie, înzestrate fiecare cu un număr de variometre care duc o intensă și rodnică activitate în cele mai variate probleme economice și științifice.

De asemenea, în cadrul Ministerului Petrolului și Industriei Chimice există un puternic sector geofizic, în a cărui dotație se află și un număr însemnat de variometre care activează în problemele pentru petrol. În fine, Ministerul Industriei Grele posedă un număr de variometre întrebuințate în prospecțiuni pentru minereuri.

Prospecțiunea magnetometrică privită în ansamblul ei se dezvoltă în două direcții : cartarea cîmpului magnetic regional în scopul delimitării marilor compartimente, a prospectării structurilor îngropate și a fundamentelor adînci, probleme de care se ocupă magnetometria regională. Pentru rezolvarea acestor probleme se practică stații de variometru la distanțe mari, care variază de la sute de metri la kilometri. Cealaltă latură a prospecțiunii magnetometrice reprezintă cartarea cîmpului magnetic în detaliu, pentru scopuri miniere, lucru executat de magnetometria minieră, care își dezvoltă cercetările pe suprafețe mai mici, cu puncte măsurate variometric la distanță de zeci de metri, sau în ultima vreme chiar la cîțiva metri.

Ambele metode măsoară întotdeauna variația componentei verticale a cîmpului magnetic ($\triangle Z$) și uneori variația componentei orizontale ($\triangle H$).

Datele obținute se reprezintă grafic în mod curent prin hărți cu izolinii de aceeași valoare ale componentei magnetometrice respective, în cazul nostru izodiname ΔZ sau ΔH, prin profile ΔZ sau ΔH și mai rar prin profile de vectori totali ($\triangle T$) sau hărți de energie.

Ne-am propus ca în cele ce vor urma să ne ocupăm numai de un singur aspect al lucrărilor de magnetometrie aplicată, și anume vom căuta să arătăm aportul acestor lucrări la cartarea geologică, în general acest aspect al prospecțiunii magnetometrice fiind trecut cu vederea în cele ce s-au scris pînă în prezent.

Vom atinge deci în treacăt unele aspecte ale magnetometriei regionale, oprindu-ne mai mult la magnetometria minieră, fără a ne ocupa însă de problemele ei, incluse în marele capitol al cercetării zăcămintelor de minereuri cu proprietăți magnetice, ci vom desprinde numai elementele necesare dezvoltării subiectului nostru.

Expunerea de față are scopul de a familiariza cu aceste probleme pe geologi și inginerii de mine care lucrează în prospecțiuni și explorări, pentru ca la timpul oportun ei să-și poată da seama unde ar putea primi ajutor din partea magnetometriei și cît pot cere de la această metodă.

În prezenta lucrare vom încerca să expunem într-un mod sistematic unele rezultate practice obținute pe teren, discutîndu-le. Majoritatea exemplelor au fost întîlnite de autor pe teren în decursul campaniilor din anii precedenți. Am apelat foarte puțin la literatură, pe de o parte deoarece secția Mine-Geologie din cadrul filialei A.S.I.T.-București ne-a sugerat ideea unei lucrări cu carac-

ter original şi pur practic, iar pe de altă parte deoarece atît în literatura romînă cît şi în cea străină nu se întîlnesc decît rareori astfel de lucrări.

Toate exemplele de mai jos se referă numai la componenta verticală a cîmpului magnetic (ΔZ), fiind cea întrebuinţată de obicei în prospecţiuni. Componenta orizontală (ΔH) intervine ca un indiciu în plus în anumite probleme şi vom specifica, uneori, acest lucru.

II. Rocile sedimentare sînt lipsite în general de proprietăţi magnetice pregnante. Ele sînt reduse şi variază puţin de la o formaţiune la alta. Din această cauză, pentru cartarea geologică de suprafaţă magnetometria nu poate da date concludente decît în cazuri speciale. Cîmpul magnetic este în general constant şi liniştit pe rocile sedimentare. Totuşi, în unele cazuri (uneori destul de frecvente în anumite regiuni) se întîlnesc şi pe aceste roci zone anomale.

Aceste anomalii sînt generate de fundamentele cristaline, de relieful acestora şi mai ales de intruziunile magmatice cuprinse în fundamente. Magnetometria regională cartează acest gen de anomalii. Ele sînt extinse în suprafaţă, iar ca amplitudine variază de la zeci la cîteva sute de gamma. Aceste anomalii se întîlnesc în regiuni de platformă sau pe praguri vechi muntoase îngropate, ca de exemplu Platforma Podolitică, Moldova, pragul Munţilor Apuseni. Dacă fundamentul este format în totalitate din roci cu proprietăţi magnetice (şisturi cu magnetit), anomaliile vor da indicaţii asupra reliefului îngropat. Intruziunile bazice vor genera întotdeauna anomalii pozitive. Dacă rocile fundamentului au şi ele proprietăţi magnetice, efectul intruziunii va fi diminuat datorită diminuării contrastului dintre proprietăţile magnetice ale celor două genuri de roci. Uneori chiar formaţiunile sedimentare pot prezenta proprietăţi magnetice şi acest lucru se poate întîlni pe rocile detritice de felul nisipurilor, conglomeratelor, mai rar gresiilor, cu elemente de roci cu proprietăţi magnetice şi mai ales în rocile piroclastice sau conţinînd material piroclastic (ex. Bazinul Haţegului). În aceste cazuri prospecţiunea magnetometrică poate fi de un real folos geologului în trasarea limitelor.

Dacă admitem că printre orizonturile care formează o structură anticlinală ori sinclinală se găseşte un astfel de orizont purtător de elemente magnetice, este uşor de imaginat că structura va putea fi prospectată magnetic. Astfel de cazuri se găsesc la noi în zona subcarpatică. Însă lucrurile se complică, dacă sedimentele care îmbracă structura cuprind elemente magnetice, care ar putea masca efectul orizontului interesant pentru noi. Acelaşi lucru se poate întîmpla şi în cazul cercetărilor fundamentelor cristaline sau chiar eruptive, unde anomaliile măsurate de noi la suprafaţă pot fi efecte cumulate date de cauzele din fundament şi cauzele din păturile acoperitoare.

Trebuie amintit că sarea gemă generează anomalii negative, fiind diamagnetică, ceea ce uşurează detectarea ei şi prospectarea diapirelor.

O serie întreagă de incertitudini, de genul celor semnalate mai sus, pot fi eliminate prin suprapunerea de metode geofizice diferite, în cazurile de mai sus gravimetria, seismometria şi chiar electrometria (S.E.V.). Acest procedeu se aplică la noi frecvent în special în regiunile subcarpatice şi în ultimul timp pe platforme şi în Cîmpia Romînă sau în bazinul Transilvaniei.

III. Cu cele discutate pînă în prezent nu am atins de fapt decît probleme adiacente subiectului lucrării de faţă. Pe sedimentar magnetometria spune mai puţin şi uneori tot atît cît alte metode geofizice. Trecînd în continuare la discutarea aportului prospecţiunilor magnetometrice la cartarea formaţiunilor şi rocilor eruptive şi metamorfice, intrăm într-un domeniu unde magnetometria are foarte multe de spus, fiind o metodă extrem de preţioasă pentru cartarea terenurilor acoperite, unde geologul nu poate face decît presupuneri. În aceste probleme, în prezent magnetometria este cea mai sensibilă metodă geofizică, dînd rezultatele cele mai exacte.

Rocile eruptive au proprietăţi magnetice cu atît mai ridicate cu cît sînt mai bazice. Plecînd de la peridotite, gabrouri, diabaze şi bazalte, care prezintă proprietăţi magnetice foarte accentuate, şi ajungînd la granite, porfire, riolite, aproape total lipsite de proprietăţi magnetice, întreaga gamă de roci eruptive prezintă, în funcţie de conţinutul lor mineralogic, diverse aspecte în cîmpul magnetic pe care îl generează.

Vom analiza *rocile bazice* din punct de vedere al comportării lor magnetice.

Diabazele şi bazaltele prezintă întotdeauna valori ΔZ foarte ridicate, de la sute la mii de gamma. Foarte caracteristic pentru aceste roci este variaţia extrem de mare a valorilor magnetice pe distanţe mici. Caracterul izodinamelor ΔZ, în hărţi, sau al diagramelor ΔZ, în profile, este neregulat, hărţile luînd un aspect mozaicat, iar profilele dinţat. În general nu se conturează zone anomale mai regulate pe întinderi mai mari.

Fig. 1, care este un fragment dintr-o hartă ΔZ ridicată pe un teren diabazic (Drocea), redă fidel cele afirmate mai sus.

Această comportare magnetică a rocilor bazice efusive face ca ele să poată fi uşor recunoscute şi delimitate, pe baze magnetice, cu mare precizie.

Ele se comportă în acest fel pe de o parte fiindcă prezintă variaţii în conţinutul de magnetită diseminată în masa lor, şi pe de alta fiindcă avînd în orice caz un conţinut oarecare de magnetit (exemplu în Munceii Drocea conţinutul mediu de magnetit în diabaze este de 7%) orice apropiere ori depărtare a rocii sau fragmentelor de rocă de sistemul magnetic al variometrului îl influenţează substanţial.

O altă caracteristică magnetică importantă a rocilor bazice efusive este prezenţa unor puternice efecte de relief manifestate prin creşterea valorilor

ΔZ pe creste şi scăderea lor, pînă la negativare, pe văi. Despre acest fenomen vom vorbi într-un capitol următor, unde ne vom ocupa în mod special de efectele de relief.

În ansamblu privite aceste roci, suprafeţele pe care le ocupă apar ca mari zone anomale în cadrul cîmpului ΔZ normal şi al regiunii respective.

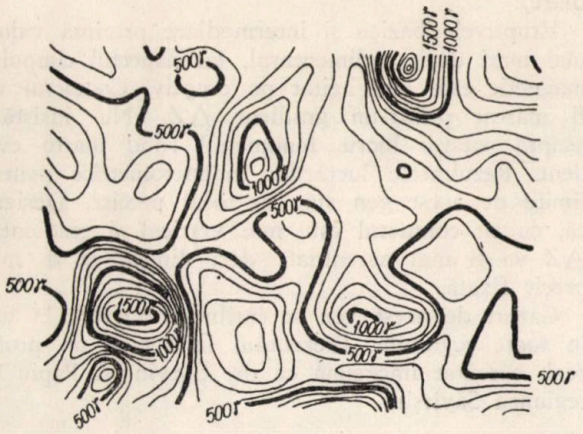


Fig. 1. Aspectul cîmpului ΔZ pe un teren diabazic (fragment de hartă).

Aspectul cîmpului ΔZ *pe gabbrouri* nu este acelaşi pe toate tipurile de roci, ca în cazul bazaltelor (inclusiv diabazelor) ci se schimbă în funcţie de conţinutul mineralogic.

Gabbrourile magnetitifere au unele analogii cu bazaltele în comportarea magnetică. Valorile sînt comparabile ca amplitudine, uneori mai mari, dar cîmpul în general este mai puţin discontinuu. Aspectul izodinamelor sau al profilelor ΔZ este mai uniform decît în bazalte, conturîndu-se zone anomale de întinderi mai mari, potrivit dezvoltării segregaţiei magnetitifere. Impregnaţia cu magnetit, deşi mult mai variabilă decît în cazul bazaltelor, face ca efectul de relief să se manifeste şi aici. Bine înţeles, el este mai pregnant în zonele mai bogate în magnetit.

Gabbrourile nemineralizate prezintă un cîmp magnetic scăzut, valorile $\triangle Z$ rămînînd sub + 500 gamma şi variind foarte puţin. Anomaliile, cînd există, îmbracă forme deosebit de regulate, diferenţiindu-se total faţă de cele de pe bazalte şi chiar faţă de cele de pe gabbrourile cu magnetit.

Aceste anomalii sînt generate de cuiburi de magnetită care se pot întîlni şi în gabbrourile sterile, însă destul de rar.

Tabela alăturată arată de ce întotdeauna rocile bazice efusive prezintă un cîmp $\triangle Z$ de valori crescute şi de ce pe gabbrouri (exceptînd gabbrourile cu magnetită) ele sînt mult diminuate.

Cu gabbroul cu hipersten începe de fapt seria gabbrourilor cu magnetit, a căror comportare, deosebită de a celorlalte roci gabbroice, am discutat-o.

Peridotitele se comportă asemănător gabbrourilor din punct de vedere magnetic.

Încheiem observaţiile asupra rocilor bazice rezumînd grafic cele arătate. În fig. 2 redăm schematic aspectul cîmpului ΔZ, în diagramă, generat de bazalte (respectiv diabaze), gabbrouri cu magnetit şi gabbrouri sterile.

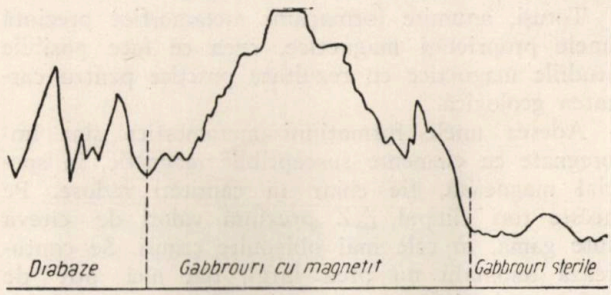


Fig. 2. Aspectul schematic al cîmpului ΔZ generat de bazalte (respectiv diabaze), gabbrouri cu magnetită şi gabbrouri sterile (reprezentate în diagramă).

Rocile intermediare sînt foarte capricioase în comportarea lor magnetică, adeseori acelaşi tip de rocă comportîndu-se diferit într-o regiune şi în alta. Din această cauză nu vom stabili reguli de comportare magnetică pentru diferitele roci intermediare, ca în cazul celor bazice. Această chestiune este încă în studiu şi este destul de greu de rezolvat. Amintim totuşi că *dioritele, granodioritele, dioritele cuarţifere* şi *andezitele* (în special ultimele două), atunci cînd au un conţinut cît de mic de magnetită (şi acest lucru se întîmplă în majoritatea cazurilor), generează un cîmp magnetic asemănător cu cele de pe bazalte sau de pe gabbrourile cu magnetită. Deşi nu se pot trage reguli generale asupra comportării lor, totuşi într-o anumită regiune, după o scurtă cercetare, se poate trece foarte bine la cartarea lor pe baze magnetice, oricum ele deosebindu-se magnetic de alte roci. În ceea ce priveşte andezitele, cercetările noastre recente au arătat că pe baze magnetice se pot carta centrii de erupţie, problemă care se va trata într-o lucrare separată.

Roca	Conţinut Fe_3O_4 %
Hialodiabaz	6,90
Diabaz fin grăunţos	7,40
Diabaz hipabisic	8,35
Diabaz cu cuarţ	7,40
Gabbrou cu olivin	1,05
Gabbrou cu diopsid	0,63
Beerbachite	0,00—6,56
Gabbrou pegmatoid	2,31
Yatalite	3,42
Gabbrou cu hipersten	7,33

Rocile acide prezintă un cîmp magnetic asemănător cu cel de pe sedimentar, adică de valori mici şi fără variaţii. Lipsa elementelor magnetice atît pe eruptivele acide, cît şi pe sedimentar (cu excepţiile amintite) duce la comportarea lor comună din punct de vedere magnetic.

IV. Rocile metamorfice luate în totalitate se pot considera lipsite de proprietăţi magnetice. S-a

constatat în ultimii ani că masivele cristaline din țara noastră generează, în mare, un cîmp magnetic în jur de zero gamma (față de cîmpul normal existent) și uneori chiar slab negativ.

Totuși, anumite formațiuni metamorfice prezintă unele proprietăți magnetice, ceea ce face posibile studiile magnetice cu rezultate practice pentru cartarea geologică.

Adesea unele formațiuni metamorfice sînt impregnate cu elemente susceptibile magnetic, în special magnetită, fie chiar în cantități reduse. Pe aceste roci cîmpul ΔZ prezintă valori de cîteva sute gama, în cele mai obișnuite cazuri. Se conturează anomalii nu prea largi, dar nici atît de strînse ca pe diabaze.

Ilustrăm cele spuse în fig. 3.

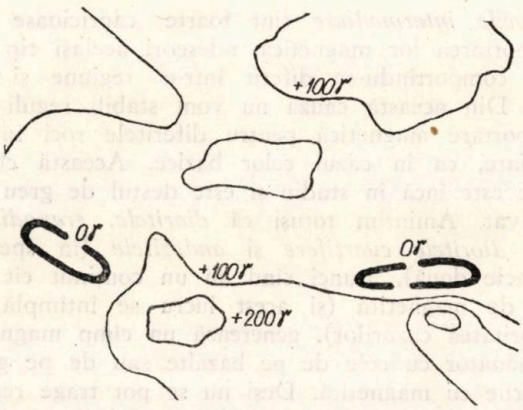


Fig. 3. Aspectul cîmpului ΔZ pe șisturi cristaline (fragment de hartă).

În acest fel se prezintă din punct de vedere magnetic complexul șisturilor cloritoase cu porfiroblaste și gneissele din cristalinul de Biharia.

Un exemplu foarte evident de aport al prospecțiunii magnetice pentru cartarea formațiunilor din complexele cristaline îl dau lucrările magnetometrice din Munții Poiana-Ruscăi, unde acestea pun în evidență deosebit de clar orizonturile șisturilor verzi (șisturile cloritoase).

Valorile magnetice maxime în cristalin sînt generate de amfibolite, chestiune asupra căreia vom reveni.

V. Cu cele discutate pînă în prezent am trecut în revistă elemente suficiente pentru a putea discuta în cele ce urmează *problema limitelor* și a vedea în ce măsură folosește magnetometria la cartarea lor. Vom vedea că această metodă geofizică devine un ajutor prețios și uneori indispensabil geologului, acolo unde acesta nu mai poate face observații, ne mai avînd deschideri.

Nu ne oprim la rocile sedimentare, deoarece în cazul lor magnetometria dă rezultate reduse, după cum am văzut. Arătăm totuși că din cazul citat se vede posibilitatea cartării pe baze magnetice a limitelor unei formațiuni (de obicei detritice) conținînd elemente magnetice. Se poate aminti aici cazul aluviunilor magnetitifere de pe țărmul Mării Baltice, cărora li s-a determinat forma și extensiunea pe baze magnetice (după Lauterbach), precum și un caz asemănător pe țărmul Lacului Michigham (după Krumbein).

Excepțional de bine se pun în evidență, pe baze magnetice, *contactele dintre rocile sedimentare și eruptive* (în special eruptive, bazice și intermediare).

Eruptivele bazice și intermediare prezintă valori mai mari decît sedimentarul, iar aspectul cîmpului magnetic este mai agitat pe eruptiv. Contactul va fi marcat printr-un gradient ΔZ. Nu insistăm asupra acestui lucru, fenomenul fiind foarte evident. Rezultatele lucrărilor magnetometrice pentru limite de acest gen sînt cu totul precise. Desigur că, cu cît contactul este mai vertical și gradientul ΔZ va fi mai accentuat, deci limita va fi mai precis fixată.

Cazuri de acest gen se întîlnesc frecvent la noi în toate regiunile. Prezentăm în fig. 4 un profil real, executat împreună cu dr. Corvin V. Papiu în regiunea Săvîrșin.

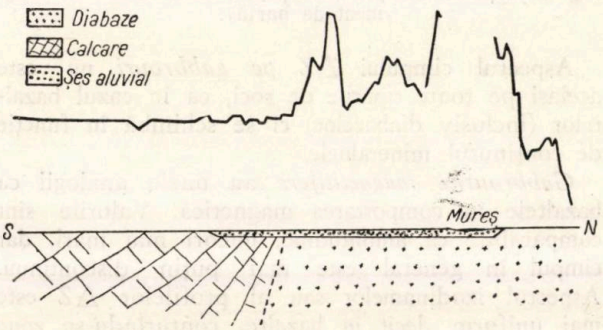


Fig. 4. Profilul ΔZ și profilul geologic peste lunca Mureșului, între Toc și Peștiș.

Am plecat de pe diabaze la zi, am traversat Mureșul și întregul său șes aluvional și ne-am oprit în interiorul masivului de calcare de la Căprioara.

Am putut recunoaște astfel, demarcația netă dintre calcarele recifale și fundamentul diabazic, care se afundă brusc în această regiune, deși contactul este acoperit cu un strat gros aluvional. Același lucru l-am observat și în alte părți în Drocea și astfel am putut carta uneori extinderea recifilor pe de o parte și a diabazelor pe de altă parte, arătînd caracterul de insule vulcanice flancate de recifi. Efecte magnetice similare s-au observat pe mulți atoli din Pacific (ex. atolul Funasuti din insulele Elice), unde maximele magnetice ΔZ se află în centrul atolului.

Dacă contactele dintre eruptivul bazic și intermediar, pe de o parte, și rocile sedimentare, pe de altă parte, sînt atît de evidente magnetic, nu la fel se întîmplă cu contactul sedimentar-eruptiv acid. Gîndindu-ne la comportarea magnetică a fiecăreia dintre aceste roci, observăm că limita dintre ele este nedetectabilă. Aceasta este și realitatea în condițiunile obișnuite de lucru pe teren.

S-a observat însă că schimbînd dispozitivul de amplasare a staţiilor variometrice, în sensul îndesirii acestor staţii pînă la 3 m, structura fină a cîmpului ΔZ prezintă diferenţe caracteristice. Deasupra rocii eruptive se obţin anomalii elementare (microanomalii), adesea orientate (această orientare fiind vizibilă în hartă şi nu în profil), în tot cazul extinse, pe spaţii mici, care se deosebesc net de anomaliile etalate, extinse pe suprafeţe mai mari şi de cele mai multe ori neorientate.

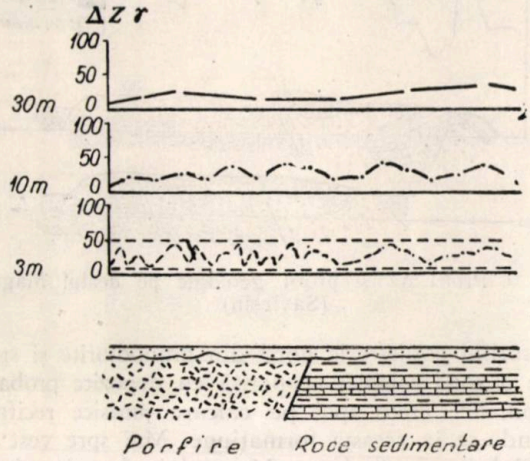


Fig. 5. Microprofil ΔZ traversînd contactul porfir-sedimentar Rotliegend (După prof. R. Lauterbach)

În figură se reprezintă un profil magnetic obişnuit (staţii ΔZ la 30 m), peste un contact porfir-sedimentar Rotliegend *(a)*, acelaşi profil dar cu staţii la 10 m *(b)* şi în fine îndesirea staţiilor la 3 m *(c)*. Se observă clar cum schimbarea dispozitivului permite cartarea contactului şi în acest fel se rezolvă şi cartarea limitelor unui eruptiv acid.

Sînt cazuri cînd alţi factori uşurează cartarea magnetică a contactelor dintre sedimentar şi rocile eruptive lipsite de proprietăţi magnetice. De exemplu, skarnurile de la contactul calcare — banatite. Deşi în general banatitele prezintă proprietăţi magnetice, uneori acestea pot lipsi. Am constatat acest lucru la un corp granodioritic dezvoltat pe rama de *W* a bazinului Iarei şi acoperit aproape în întregime de sedimente eocene sau de un sol gros şi de culturi. Limita lui de *E* şi *S* a putut fi cartată totuşi, deoarece în aceste zone corpul eruptiv venea în contact cu calcare în care generase skarnuri cu magnetit. În acest fel, în afară de punerea în evidenţă a zonei cu skarnuri, s-a corectat esenţial cartarea geologică. Aceasta, din cauza lipsei de aflorimente ajunsese la ideea existenţei a trei corpuri banatitice, în realitate existînd un singur mare corp.

În interiorul marii familii de roci eruptive, magnetometria poate da, în cartarea contactelor, rezultate foarte exacte.

În special *contactele dintre diabaze ori bazalte pe de o parte şi, am putea spune, toate celelalte roci eruptive pe de alta* sînt cartate cu precizie şi fără nici o dificultate. Nu insistăm asupra acestui lucru deoarece în urma celor expuse la discuţia cîmpului pe bazalte totul ne apare suficient de clar.

Vom da cîteva exemple practice, dintre cele multe pe care le-am întîlnit.

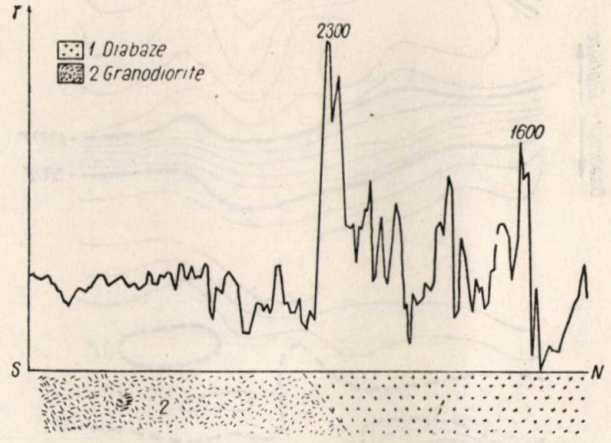


Fig. 6. Profil ΔZ traversînd un contact dintre banatite-diabaze.

Figura reprezintă un profil ΔZ real, executat pe valea Vineşti (Săvîrşin) peste un contact dintre granodiorite şi diabaze. Se observă precizia punerii în evidenţă a acestui contact prin puternicul gradient de 2000 γ/30 m. Totodată se observă clar diferenţa dintre aspectul şi valoarea cîmpului vertical pe cele două roci.

Este uşor de imaginat că limita dintre un diabaz şi un granit sau oricare altă rocă eruptivă fără elemente magnetice va fi şi mai pregnant pusă în evidenţă.

Un caz care a făcut obiectul studiilor noastre într-un timp a fost acela al prospectării corpurilor gabbroice din cadrul complexelor bazice.

Contactele dintre diabaze şi gabbrourile sterile erau imediat sesizate printr-un puternic gradient ΔZ descrescător spre masa gabbroică. Pe gabbrouri, în paralel cu limita diabazelor, regăseau o fişie de valori ΔZ negative. La o oarecare distanţă de roca efusivă, cîmpul ΔZ se redresa prezentînd valorile relativ mici şi liniştite, obişnuite pentru gabbrourile sterile (fişia negativă este rezultatul fenomenului magnetic de contact şi nu corespunde la o diferenţiere mineralogică în masa gabbroică). Pentru exemplificarea celor expuse redăm mai jos, în fig. 7, un fragment dintr-o hartă ΔZ executată de noi în regiunea Julita (Săvîrşin). Aici am delimitat cu precizie corpul gabbroic.

Există zone unde contactul dintre diabaze şi gabbrouri nu este net, ci prezintă o îndinţare facilă. Cîmpul magnetic reflectă cu fidelitate şi acest lucru, după cum se vede în fig. 8. Zona de îndinţare face ca gradientul ΔZ să scadă. Izodinama de + 1000 γ urmăreşte limita diabazelor, cea de + 500 γ urmăreşte limita gabbrourilor, iar spaţiul dintre aceste două curbe reprezintă domeniul întrepătrunderii celor două categorii de roci.

Contactele diabazelor cu gabbrourile cu magnetită pot fi de asemenea cartate magnetic prin deosebirea de aspect dintre cîmpul foarte discontinuu (anomalii restrînse şi dese) de pe diabaze şi cîmpul mai liniştit şi totodată cu valori mai mari, grupate în zone anomale mai extinse, de pe gabbrourile cu magnetit. Fig. 2 este oarecum exemplificativă în această privinţă.

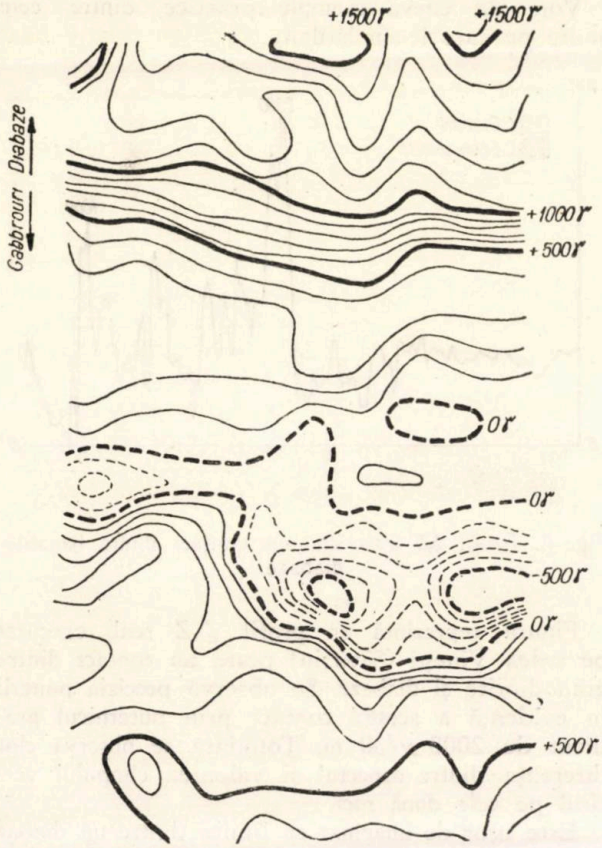


Fig. 7. Aspectul cîmpului ΔZ pe contact diabaze-gabbrouri sterile (fragment de hartă).

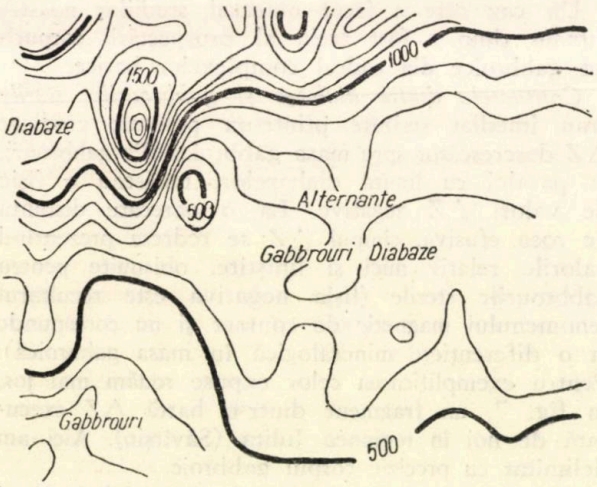


Fig. 8. Aspectul cîmpului ΔZ pe o zonă de îndinţare între diabaze şi gabbrouri sterile (fragment de hartă).

Ca o sinteză a unora din fenomenele expuse pînă aici, prezentăm un profil $\triangle Z$ practicat pe culmea dealului Măgura (sud Săvîrşin). Am interpretat acest profil, aşa cum se vede în fig. 9, pornind de la cartarea geologică executată de dr. Corvin Papiu.

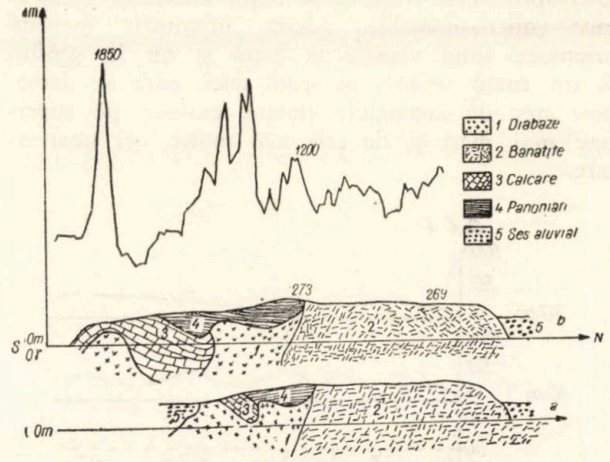


Fig. 9. Profil ΔZ şi profil geologic pe dealul Măgura (Săvîrşin).

Profilul porneşte la nord din granodiorite şi străbate o zonă complet acoperită cu depozite probabil panoniene. Trece apoi pe calcare jurasice recifale, oprindu-se în această formaţiune. Mai spre vest de profilul nostru, în lunca Mureşului, de sub calcare apar diabaze care se pot vedea într-o viroagă (profilul *a* din figură).

După cum se vede în figură, diagrama $\triangle Z$ arată că după ce se străbat granodioritele, se manifestă un prim maxim (1200 γ), în dreptul contactului cu depozitele panoniene, urmat de un nou maxim (1700 γ) cam în centrul zonei de panonian. După aceasta, valorile descresc mult pe calcare, pentru ca la un moment dat, tot pe calcare, să apară un maxim de 1850 γ. Interpretarea pe care o putem da acestei situaţii este aceea care se vede în profilul geologic *(b)* din figură. Primul maxim ar corespunde unei ridicări locale a diabazelor la contactul cu intruziunea banatitică, iar cel de-al doilea cu o ridicare a aceluiaşi fundament în mijlocul micei cuvete de panonian. Ultimul maxim ar marca o ridicare apreciabilă a diabazelor sub forma unei cute sau bombaţiuni de fundament diabazic, corespunzînd cu ivirea din lunca Mureşului.

Contactele rocilor metamorfice cu sedimentul nu apar evident în cazul general al şisturilor lipsite de elemente cu proprietăţi magnetice şi lucrînd cu metoda magnetometrică obişnuită. Prin măsurători micromagnetice însă şi aceste limite pot fi puse clar în evidenţă. Prin metoda amintită noi am cartat contacte între şisturi epizonale de Poiana Ruscăi şi calcare cristaline. Deşi aspectul cîmpului micromagnetic nu este diferit pe cele două categorii de roci, totuşi locul de contact al lor prezintă un efect micromagnetic aşa cum se vede în fig. 10.

Formaţiunile metamorfice care conţin magnetită pot fi însă uşor cartate, pe baze magnetice, atît faţă de sedimentar cît şi faţă de restul şisturilor.

Noi am cartat limitele dintre şisturile cloritoase şi restul complexului epizonal de Poiana Ruscăi cu foarte multă precizie, acest orizont avînd un oarecare conţinut de magnetit. Am avut şi cazul invers, cînd un complex întreg care prezenta unele proprietăţi magnetice şi un singur orizont, fiind

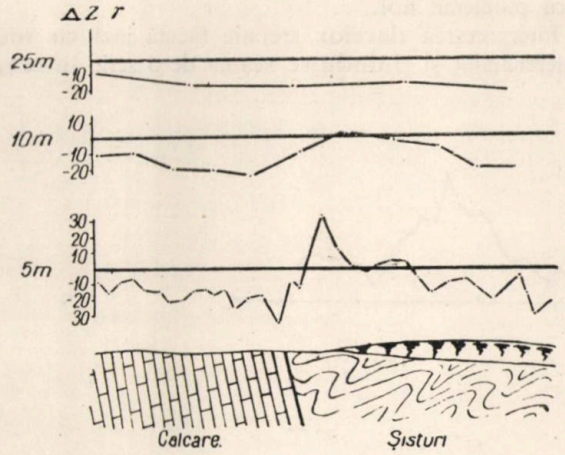


Fig. 10. Microprofil ΔZ traversînd contact şisturi epizonale-calcare cristaline.

lipsit de aceste proprietăţi, a putut fi cartat. Este cazul sernifitelor din cristalinul de Biharia.

Amfibolitele se cartează magnetic suficient de bine, ele avînd în general proprietăţi magnetice. Vom cita un caz interesant, întîlnit pe teren, în legătură cu amfibolitele.

Pe fereastra cristalină de la Globu Rău (cristalinul zonei de Neamţu) am observat că anumite lentile de amfibolite se pot carta perfect pe baze magnetice, în timp ce altele sînt complet neutre din punct de vedere magnetic, neputîndu-se deosebi de restul formaţiunilor. Cartarea geologică de detaliu existentă nu indică nici o deosebire între aceste două tipuri distincte, din punct de vedere magnetic, de amfibolite. Ulterior, s-a dovedit că primele sînt orto, iar celelalte para amfibolite. În acest fel, în regiune se va putea foarte bine deduce imediat, în urma unei simple măsurători magnetice, geneza oricăror apariţii de amfibolite.

Despre contactele dintre rocile metamorfice şi cele eruptive de asemenea s-ar putea vorbi mult. Ne rezumăm în a aminti că şi aceste limite sînt cu atît mai uşor de pus în evidenţă cu cît roca este mai bazică. De asemenea, o rocă acidă, lipsită de proprietăţi magnetice, poate fi cartată într-un complex metamorfic impregnat cît de slab cu magnetită. Ambele cazuri le-am întîlnit în Bihor.

În cazuri mai dificile şi aici metodele micromagnetice pot rezolva probleme care scapă metodei obişnuite.

VI. Liniile tectonice se evidenţiază aproape întotdeauna în cîmpul magnetic. Chiar dacă rocile afectate de linia tectonică nu au proprietăţi magnetice pregnante, totuşi în ridicările $\triangle Z$ sau $\triangle H$ pe întinderi mari aceasta se pune în evidenţă (este vorba de rocile sedimentare). În cazul rocilor cu proprietăţi magnetice, depistarea tectonicii se face cu destulă uşurinţă pe baze magnetice. Nu ne oprim asupra acestor fenomene, ele putînd face obiectul unor lucrări speciale, şi în lucrarea de faţă noi ne-am propus doar să le amintim. Specificăm totuşi că micromagnetica poate da rezultate foarte bune în tectonică, punînd clar în evidenţă direcţia fracturilor şi fisurilor din interiorul aceleiaşi formaţiuni, precum şi direcţiile de şistozitate.

VII. În cele ce urmează ne vom ocupa de *cauzele care maschează comportarea magnetică a rocilor sau uneori chiar a contactelor* şi de efectele parazitare pe care le generează aceste cauze în cîmpul magnetic al unei regiuni oarecare, îngreunînd interpretarea datelor magnetometrice. Aceste efecte sînt foarte supărătoare uneori, totuşi, prin profunda cunoaştere a lor, se pot separa şi elimina în cele mai multe cazuri, măcar calitativ.

Vom discuta aceste fenomene mai ales prin prisma aplicabilităţii metodei magnetometrice la cartarea geologică.

Cele mai însemnate cauze de acest fel sînt :

1. Pătura acoperitoare.
2. Efectele de relief.

Pătura acoperitoare influenţează în primul rînd prin grosimea ei. Cu cît observaţiile magnetometrice se fac mai departe de roca vie, cu atît caracterele acesteia se diminuează şi astfel precizia interpretării scade. O grosime de cîţiva metri nu alterează cu nimic observaţiile noastre (dacă acest lucru nu s-ar întîmpla, prospecţiunea magnetometrică nu şi-ar mai găsi aplicabilitate). Chiar grosimi de zeci de metri nu cauzează scăderea preciziei interpretării, dacă rocile de studiat au proprietăţi magnetice puternice. Deşi variaţia cîmpului magnetic anomal scade în acest caz, scăderea se face în aceeaşi proporţie şi pe o rocă şi pe cealaltă. Tocmai acest lucru face din metoda noastră un ajutor de nelipsit, în ultimul timp, pentru geolog.

Uneori, chiar această pătură acoperitoare devine obiectul de studiu al magnetometriei, în sensul că problema pusă este aceea de a da relaţii asupra fundamentelor nu prea adînci şi mai ales asupra reliefului acestor fundamente.

Lucrările se complică foarte mult în momentul în care pătura acoperitoare conţine elemente magnetice. În acest caz, ceea ce înregistrăm noi în aparat reprezintă rezultanta dintre efectul dat de roca pe care o studiem şi efectul elementelor din formaţiunile acoperitoare. Uneori efectul acestor elemente este major. De obicei, aluviunile şi conurile de dejecţie, care îşi trag originea din zone cu roci cu proprietăţi magnetice, sînt cele mai supărătoare. Astfel, pe cristalinul de Biharia am fost împiedicaţi de a prospecta o oarecare suprafaţă, din cauza unor grohotişuri formate din elemente eruptive. Citărn de asemenea un caz întîlnit de noi în lunca Mureşului (regiunea Vărădia-Bătuţa). Aici am practicat profile $\triangle Z$ care plecau de pe rocile bazice la N de Mureş, treceau rîul şi se continuau pe cîţiva kilometri spre sud. În plin şes aluvional (pe stînga rîului), aceste profile prezintă

niște bucle pozitive care ar putea reprezenta tot atît de bine efectul reliefului fundamentului bazic sau zone cu acumulări de elemente cu proprietăți magnetice depuse de rîu.

Efectele de relief se manifestă în două moduri deosebite, în funcție de amplasarea formațiunii perturbatoare magnetice. Dacă relieful nu taie această formațiune, pe văi vom înregistra valori crescute, iar pe creste valorile $\triangle Z$ vor scădea. Fenomenul este ușor de imaginat : văile ne apropie de cauza perturbatoare, iar culmile ne îndepărtează. În acest caz efectul de relief nu este prea supărător și el poate fi eliminat prin calcul.

Foarte complicată este însă situația cînd relieful este tăiat chiar în roca perturbătoare. Este cazul diabazelor, bazaltelor, uneori al dioritelor cuarțifere, granodioritelor su andezitelor, cînd acestea sînt impregnate difuz cu magnetit. În acest caz izodinamele $\triangle Z$ urmăresc în general curbele de nivel, văile ieșind clar în evidență prin valori $\triangle Z$ scăzute, iar culmile avînd valori maxime. Zonele anomale pot fi mai puțin intense decît însuși fenomenul perturbator.

În fig. 11 reprezentăm un profil morfologic real peste care s-a executat profilul $\triangle Z$. Amplasarea acestui profil este pe diabazele dintre satele Julița și Groși (Drocea). Se observă paralelismul dintre cele două profile. Este de remarcat însă că valorile $\triangle Z$ nu sînt funcție de cota punctului respectiv, ci de unghiul pantei.

Fenomenul discutat este foarte supărător, deoarece poate masca anomaliile mai puțin intense decît fenomenul perturbator. Pe de altă parte însă acest fenomen fiind cu atît mai puternic cu cît conținutul de elemente feromagnetice diseminate în masa rocii este mai ridicat poate da relații asupra acestui conținut. Astfel, noi am întîlnit în gabbrourile cu magnetit variații de peste 10 000 γ între funduri de văi și culmi, în zonele cu segregații puternice.

În urma celor expuse în prezentul articol se poate trage concluzia că într-adevăr magnetometria aplicată constituie un indispensabil ajutor pentru geolog în lucrările de cartare. Uneori această metodă poate rezolva singură o serie de probleme și poate ridica probleme noi.

Interpretarea datelor trebuie făcută însă cu mult discernămînt și ținîndu-se seama de o serie întreagă de parametri, lucru destul de ușor pentru un interpretator cu oarecare practică.

Rezultate deosebit de bune se obțin atunci cînd există o strînsă colaborare, direct pe teren, între geolog și magnetometrician. În acest caz se pot rezolva probleme grele, ale căror soluții ar fi imposibil de găsit dacă fiecare din cei doi ar lucra separat. Practica noastră și a altora, din ultimii ani, dovedește cu prisosință acest lucru.

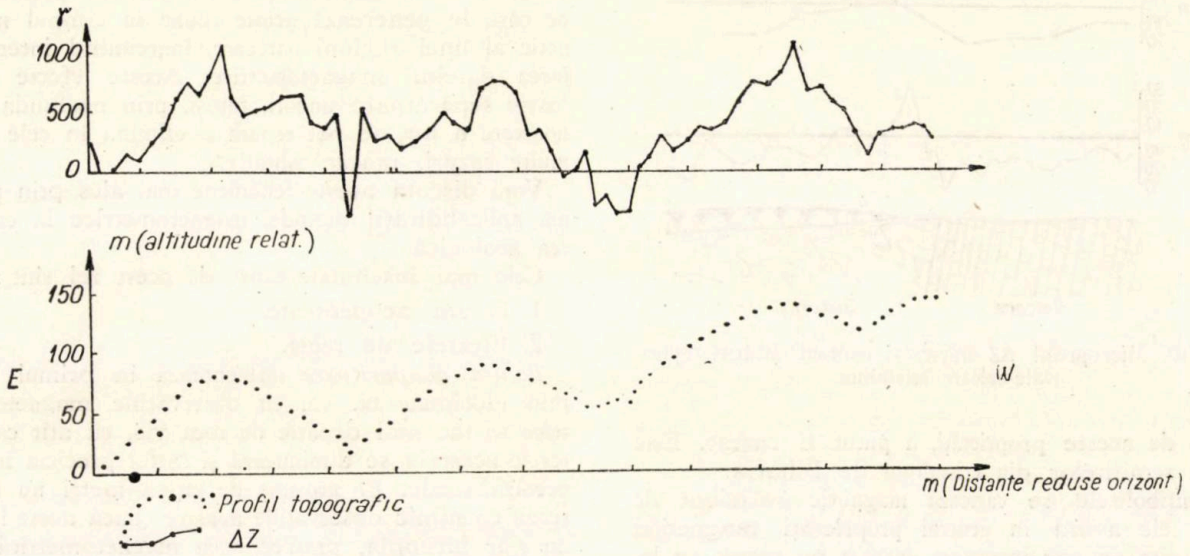


Fig. 11. Profil morfologic și profil ΔZ pe un teren diabazic.

Bibliografie

[1] Gavăt I. : *Interpretarea geolbgică a măsurătorilor geofizice* (Curs predat anului IV, secția Geofizică — Inst. Mine — în anul 1952—1953. Nepublicat.).

[2] Ianovski B. M. : *Magnetismul terestru* (Ed. de Stat pentru literatură tehnico-teoretică, Moscova 1953).

[3] Lauterbach R. : *Mikromagnetik — ein Hilfsmittel geologischer Erkundung* — (Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl Marx Universität. Leipzig, Jahrgang 1953/1954 Heft 3).

[4] Papiu V. C., Savu H., Romanescu D. și Pîrvu O. : *Corelația dintre alcătuirea geologică și anomaliile magnetice din zona axială a masivului Drocea.*

[5] Romanescu D. : *Rapoarte asupra anumitor lucrări executate pe teren în cadrul Comitetului Geologic.*

[6] Stoenescu S. și Airinei Ș. : *Contribuțiuni geofizice la cunoașterea substratului bazinului Hațeg* (Buletin Științific al Secției Geologie-Geografie a Academiei R.P.R., nr. 2, Tom. II, 1957).

[7] Visarion M. și Andrei J. : *Noi date geofizice asupra zonei centrale a depresiunii Hațeg* (Buletin Științific al Secției Geologie-Geografie al Academiei R.P.R. nr. 3, Tom. II, 1956).

Ing. S. Dinulescu și ing. Lucia Dinulescu

Determinarea consumului specific de energie electrică a compresoarelor și influența presiunii aerului comprimat asupra perforării găurilor de mină cu perforatoarele C.P-19 la exploatarea minieră Aninoasa

C.Z. 622.233.3

Sarcinile importante trasate industriei miniere prin Directivele celui de al III-lea Congres al partidului cer mobilizarea tuturor eforturilor în direcția obținerii unor indici ridicați de producție, ca urmare a creșterii productivității muncii și reducerii prețului de cost.

Pentru atingerea acestor obiective se impune, în primul rînd, folosirea rațională a resurselor energetice și gospodărirea corespunzătoare a acestora. Trebuie acordată o atenție deosebită îmbunătățirii randamentului cu care se folosește energia electrică, prin ridicarea nivelului tehnic al instalațiilor producătoare, astfel încît consumul specific să scadă pînă la sfîrșitul planului de șase ani, la acest fel de energie, cu 11%.

Din totalul energiei electrice consumate la Exploatarea minieră Aninoasa, 62% se utilizează pentru producerea aerului comprimat.

Producerea aerului comprimat necesar acționării uneltelor pneumatice se realizează cu ajutorul a patru stații de compresoare, din care două sînt montate la suprafața minei, iar celelalte două în subteran.

Compresoarele din aceste stații sînt de tipuri și mărimi diferite, fapt care face ca și caracteristicile lor de consum specific (kWh/m³) să difere de la un compresor la altul.

Pentru determinarea caracteristicilor de consum, s-a utilizat un contor de aer comprimat de tip Askania, un manometru de presiune-înregistrator, un contor de energie electrică și o conductă de oțel cu diametrul interior de 150 mm. Prin intermediul unui ventil montat în conducta amintită, s-a putut pune în legătură aerul comprimat cu atmosfera, obținîndu-se în felul acesta presiuni diferite la compresorul pentru care se efectuau măsurătorile de debit și energie electrică absorbită. Cu datele obținute în urma măsurătorilor, s-au trasat diagramele din figurile 1, 2 și 3, care oglindesc caracteristicile de consum specific (kWh/m³) la diferite presiuni ale compresoarelor montate la stația Aninoasa suprafață, subteran și stația Piscu.

Analizînd aceste diagrame se poate constata care dintre compresoare funcționează neeconomic la presiunea de regim a stației, putîndu-se indica în mod corect ce compresor trebuie revizuit și ținut în rezervă. În felul acesta se economisesc lunar 50 000 kWh la mina Aninoasa.

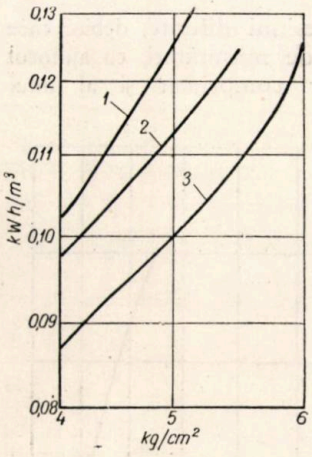


Fig. 1. Variația consumului specific de energie electrică a compresoarelor din stația Aninoasa suprafață:
1 — compresor Reșița de 45 m³/min. cu motor asincron; *2* — compresor Reșița de 45 m³/min. cu motor sincron; *3* — compresorul Reșița de 90 m³/min.

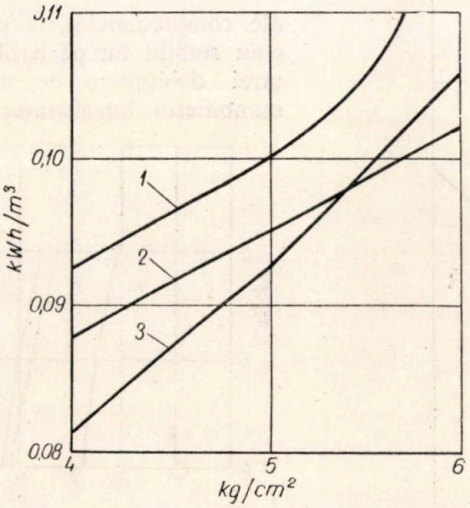


Fig. 2. Variația consumului specific de energie electrică a compresoarelor de la stația Piscu suprafață:
1 — compresor U.R.S.S. de 40 m³/min; *2* — compresor Flottmann 80 m³/min; *3* — compresor Zwickauer 28 m³/min.

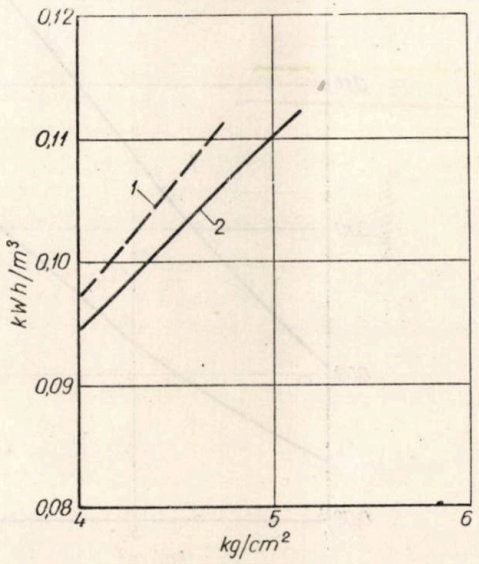


Fig. 3. Variația consumului de energie electrică la stația de compresoare orizontul VII-Aninoasa:
1 — compresor nr. 18; *2* — compresor nr. 19.

Prin însumarea caracteristicilor de consum specific al tuturor compresoarelor montate într-o stație, s-a obținut caracteristica de consum specific kWh/m³ pentru întreaga stație.

Suma acestor caracteristici s-a făcut aplicînd media ponderată.

Pentru staţia Aninoasa

$$W_s = \frac{1}{q_i}(q_R W_R + q_{r1} \cdot W_{r1} + q_{r2} W_{r2} + q_{b1} W_{b1}) \quad (1)$$

Indicii au semnificaţia următoare :

W_{s_5}; W_{s_4}; W_{s_3} — consum specific (kWh/m³) la pres. de 3, 4 şi 5 kg/cm² ;

R — compresorul Reşiţa de 90 m³/min ;

r_1 — compresorul Reşiţa de 45 m³/min cu motor sincron ;

r_2 — compresorul Reşiţa de 45 m³/min cu motor asincron ;

b_1 — compresorul Bersig de 30 m³/min ;

q — debitul real al compresorului.

Înlocuind valorile debitelor reale obţinute la compresoare, cînd presiunea aerului comprimat a fost menţinută la 3, 4 şi respectiv 5 kg/cm², obţinem :

$$W_{s_5} = 0{,}77 \text{ kWh/m}^3;$$
$$W_{s_4} = 0{,}091 \text{ kWh/m}^3;$$
$$W_{s_3} = 0{,}107 \text{ kWh/m}^3$$

Repetînd aceleaşi calcule şi pentru staţia Piscu, rezultă curbele caracteristice ale consumului de energie electrică ce se văd în fig. 4, de unde se

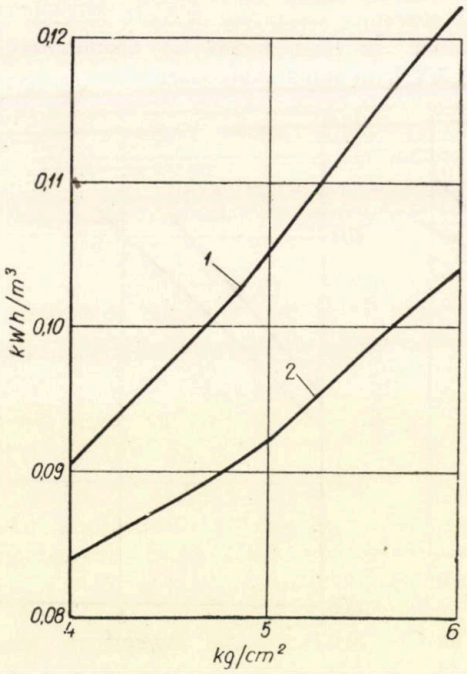


Fig. 4. Variaţia consumului specific de energie electrică a staţiei de compresoare Aninoasa şi staţia Piscu :
1 — staţia compresoare Aninoasa suprafaţă;
2 — staţia compresoare Piscu suprafaţă.

poate trage uşor concluzia că staţia de compresoare de la Piscu funcţionează mai economic decît staţia de compresoare de la suprafaţa minei Aninoasa.

În fig. 5 s-a trast curba caracteristică a consumului specific (kWh/m³) al celor patru staţii de compresoare existente la E.M. Aninoasa, din care se vede consumul de energie necesar producerii unui m³ de aer comprimat la presiunea de 3—6 kg/cm², pe întreaga exploatare.

Pentru calculul caracteristicilor de consum a fost necesar să se cunoască în prealabil debitele reale

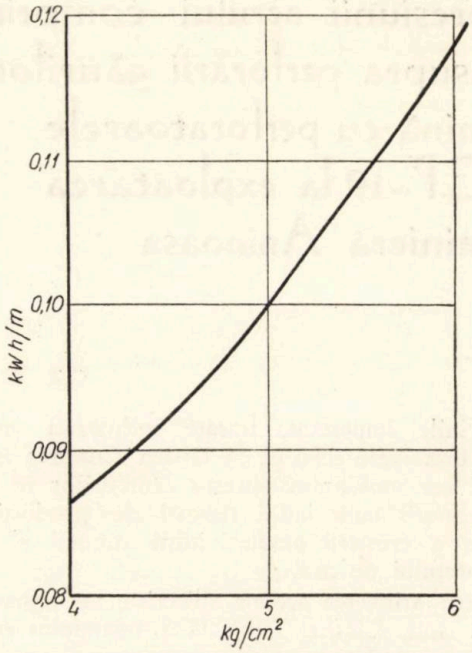


Fig. 5. Variaţia consumului specific de energie electrică a celor patru staţii de compresoare de la E. M. Aninoasa.

ale compresoarelor, la presiuni diferite, debite care s-au stabilit tot pe bază de măsurători, cu ajutorul unui debitmetru de aer comprimat şi al unui manometru înregistrator.

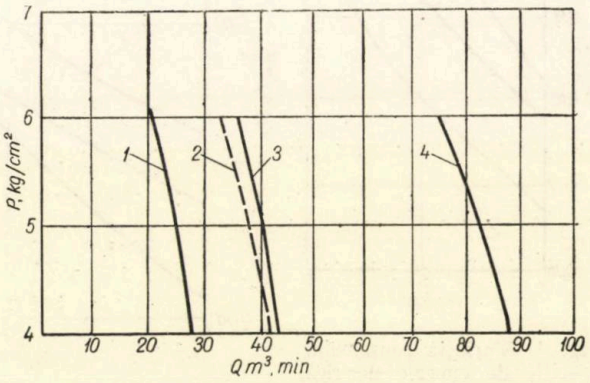


Fig. 6. Variaţia debitului compresoarelor în funcţie de presiune la staţia Aninoasa :
1 — compresor Borsig ; *2* — compresor Reşiţa de 45 m³/min cu motor asincron ; *3* — compresor Reşiţa de 45 m³/min cu motor sincron ; *4* — compresor Reşiţa de 90 m³/min.

În baza datelor obţinute s-a trasat diagrama din fig. 6, în care se văd variaţiile debitelor fiecărui compresor la diferite presiuni de funcţionare.

Aerul comprimat produs de staţiile de compresoare se utilizează la acţionarea uneltelor pneuma-

tice care au o largă răspîndire în industria minieră. Este cunoscut faptul că principala metodă pentru depilarea materialului util şi a rocilor sterile din frontul de lucru, utilizează explozivi.

Perforarea găurilor necesare introducerii materialului exploziv în fronturile de lucru, atît la E. M. Aninoasa cît şi la celelalte exploatări din Valea Jiului, se execută în general cu ajutorul perforatoarelor pneumatice percutant-rotative de fabricaţie „Independenţa"-Sibiu (tip. C.P. 19). Din totalul aerului comprimat utilizat la Exploatarea Minieră Aninoasa 30% se consumă de către perforatoarele pneumatice. Acestea au un consum specific ce variază între 1,5 şi 2,5 m^3/min. Consumul depinde de presiunea aerului comprimat ajuns la locul de muncă, unde funcţionează perforatorul respectiv.

Aerul comprimat produs de staţiile de compresoare este transportat la locurile de muncă pe conducte din oţel laminat cu secţiuni diferite, funcţie de debitul ce se transportă pe ele.

Pentru calculul diametrelor conductelor se utilizează formula empirică $d = 20.\sqrt{Q}$ care este uşor de reţinut şi cu care s-au obţinut rezultate practice suficient de bune în minele noastre, în care :

d este diametrul conductei ce trebuie calculată ;

Q — debitul de aer comprimat ce se va scurge pe conductă.

Debitul de aer comprimat se calculează în funcţie de consumatori, după formula :

$$Q = \psi \sum_{i=1}^{i=n} q_i m_i \xi_i \qquad (2)$$

unde :

ψ este coeficient ce ţine seama de uzura utilajelor ;

q — consumul specific în m^3/min al fiecărui grup de utilaje de acelasi fel ;

m — numărul utilajelor de acelaşi fel ;

ξ — coeficientul de simultaneitate a grupului de utilaje de acelaşi fel.

La Exploatarea Minieră Aninoasa s-a redimensionat reţeaua principală de aer comprimat aplicînd formula (2), obţinîndu-se astfel creşterea presiunii aerului comprimat la locurile de muncă cu 0,4—0,5 at. Menţionăm că la staţiile de compresoare s-a păstrat presiunea avută înainte de înlocuirea conductelor, insuficient dimensionate.

Pentru a putea calcula consumul de energie electrică necesară baterii găurilor de mină, în prealabil trebuie să se stabilească pierderile de aer comprimat în reţeaua de distribuţie. Aceste pierderi se pot determina prin trei metode :

a) măsurarea directă la presiune constantă ;

b) determinarea pierderilor de debit, din curba de variaţie a presiunii aerului din reţea ;

c) determinarea pierderilor de debit cu ajutorul curbei de descărcare a reţelei.

I. Măsurarea la presiuni constante

Metoda constă în montarea unui contor de aer comprimat pe conducta de alimentare. Acesta va înregistra — în cazul cînd toţi consumatorii sînt izolaţi — cantitatea de aer ce se pierde pe reţea.

Repetîndu-se măsurătorile în cazul unor presiuni diferite se poate trasa curba pierderilor de debit în funcţie de presiune

$$Q_t = f\ (P). \qquad (3)$$

În cursul măsurătorilor de la E.M. Aninoasa s-au obţinut rezultatele menţionate în tabela 1.

Tabela 1

Presiunea kg/cm²	Durata măsurătorilor, min.	Pierderi de aer, m³	Pierderi de aer, m³/min
2,65	15	314	20,9
3,987	15	490	32,6
4,825	15	590	39,3

Reprezentînd grafic variaţa pierderilor de debit în funcţie de presiunea medie din reţea, se obţine diagrama din fig. 7. Menţionăm că presiunea medie din subteran în timpul încercărilor a fost egală cu presiunea medie de la staţie.

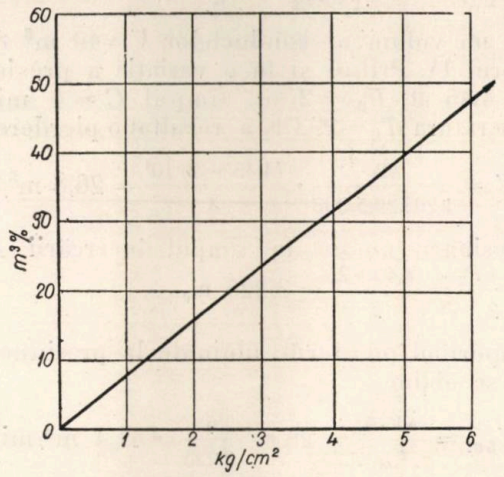


Fig. 7. Variaţia procentuală a pierderilor de debit în reţeaua de distribuţie a aerului comprimat

După cum se constată din fig. 7 variaţia pierderilor de debit în funcţie de presiune poate fi aproximată cu o dreaptă.

II. Determinarea pierderilor de debit din curba de variaţie a presiunii aerului din reţea

Metoda constă în următoarele :

Consumatorii sînt izolaţi, compresorul refulează în reţea şi apoi este izolat rapid. Se măsoară variaţia presiunii aerului.

Dacă se notează cu :

P_1, P_2 — presiunea la începutul, respectiv sfîrşitul încercării, kg/m² ;

G_1, G_2 — greutatea aerului din reţea, în kg;

V — volumul reţelei, în m^3 ;

R — 29,5 kgm/kg°K pentru aer umed = constanta gazelor;

T_1, T_2 — temperatura absolută a aerului din reţea la începutul şi sfîşitul măsurătorii ;

C — durata încărcării, în min. ;

vom avea :

$$G_1 = \frac{P_1 \cdot V}{R \cdot T_1} \qquad G_2 = \frac{P_2 \cdot V}{R \cdot T_2}. \tag{4}$$

Pierderile de aer vor fi :

$$G = G_1 - G_2 = \frac{V}{R} \frac{(P_1 - P_2)}{T_1 \cdot T_2} \text{ kg}. \tag{5}$$

Considerînd că $T_1 = T_2 = T_0$ se obţine :

$$\Delta G = \frac{V}{R T_0} (P_1 - P_2) \tag{6}$$

În unitatea de timp pierderile de aer vor fi :

$$\Delta G = \frac{V(P_1 - P_2)}{R \cdot T_0 \cdot C} \text{ (kg/minut)}. \tag{7}$$

Pentru a exprima pierderile de aer în m³/min, relaţia (7) se împarte cu greutatea specifică a aerului $\gamma = 1.293$ kg/m³

$$\Delta V = \frac{V}{\gamma R \cdot T_0} \cdot \frac{(P_1 - P_2)}{C} \text{ m}^3/\text{min}. \tag{8}$$

La un volum al conductelor $V = 49$ m³ de la sectorul IV Priboi şi la o variaţie a presiunii : $P_1 = 4{,}45$ at, $P_2 = 2$ at, timpul $C = 4$ min la temperatura $T_0 = 293^0$K a rezultat o pierdere de :

$$\Delta V = \frac{49}{1.293.29{,}5.293} \cdot \frac{(4{,}45 - 2)\, 10^4}{4} = 26{,}8 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Presiunea medie în timpul încercării $P_m = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{4{,}45 + 2}{2} = 3{,}225$ at.

Raportînd pierderile obţinute la presiunea de 5 at se obţine

$$\Delta V_{5\,at} = \frac{\Delta V \cdot 5}{P_m} = 26{,}8 \ \frac{5}{3{,}225} = 41{,}4 \text{ m}^3/\text{min}$$

În fig. 8 se vede variaţia presiunii din reţea, în funcţie de timp.

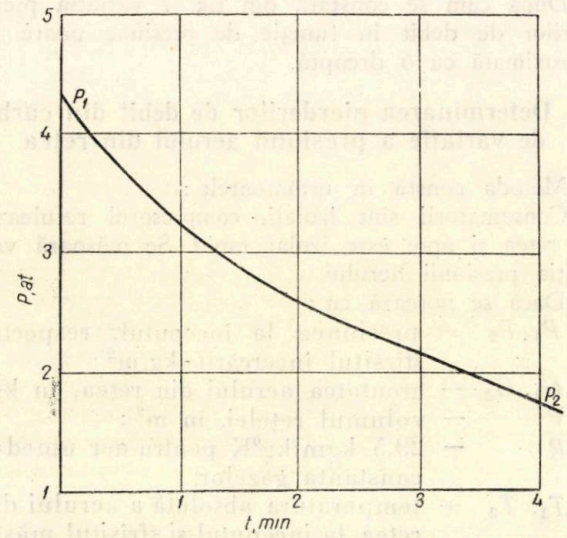


Fig. 8. Variaţia presiunii aerului din reţea după oprirea compresorului.

III. Determinarea pierderilor de debit cu ajutorul curbei de descărcare a reţelei

Se determină viteza de cădere a presiunii pentru întreaga reţea, avînd în prealabil, ca şi în cazurile precedente, consumatorii izolaţi de reţea. Se fac citiri la manometru în intervale de timp de 15—20 s pînă ce presiunea în reţea scade la 0,3 ÷ 0,5 at.

Se trasează curba căderii de presiune în funcţie de timp. Pe această curbă se ia un punct arbitrar O, în care se duce tangenta la curbă ; fie ON această tangentă (fig. 9).

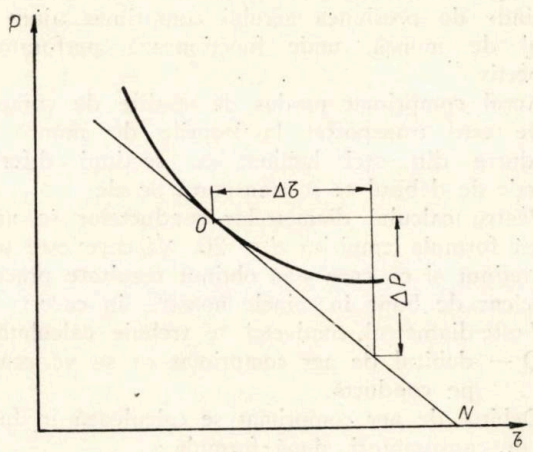


Fig. 9.

Înclinaţia tg. ON este

$$i_0 = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta P}{\Delta C},$$

în care ΔP este variaţia presiunii în timpul considerat ΔC.

ΔC se ia 2—4 minute.

Se determină raportul $\frac{B}{P_0}$, unde B este presiunea barometrică în at, iar P_0 presiunea corespuntătoare punctului O.

Dacă $\frac{B}{P_0} > 0{,}56$, din fig. 10 se determină coeficientul de corecţie φ. Dacă acest raport este $< 0{,}56$ nu se mai aplică nici o corecţie.

In acest caz formula pierderilor de debit din reţea este

$$\Delta V = \frac{V\, T_e\, P_e}{B\, T_a\, P_0}\, I_0 \text{ în m}^3/\text{min} \tag{9}$$

în care :

V este volumul reţelei, în m³ ;
T_e — temperatura aerului aspirat, în ^{0}K ;
T_a — temperatura aerului comprimat, în ^{0}K;
P_e — presiunea de lucru a reţelei, în at ;
P_0 — presiunea corespunzătoare punctului O, în at
B — presiunea barometrică, în at ;
I_0 — panta tg ON.

În cadrul măsurătorilor executate la E.M. Aninoasa s-au ridicat două curbe de descărcare, reprezentate în fig. 11 şi 12. Pentru calculul pierderilor de debit în cazul folosirii curbei din fig. 11,

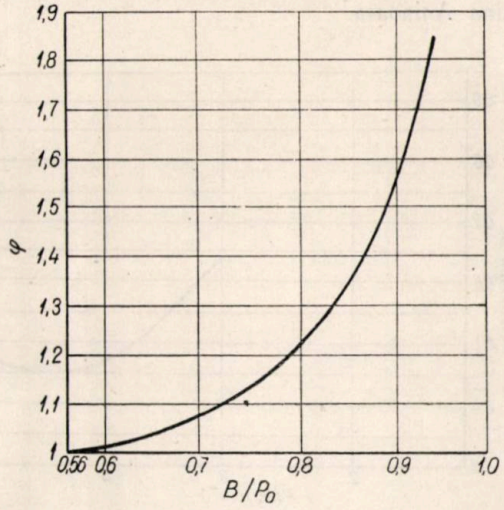


Fig. 10.

s-a ales $\triangle C = 2{,}5$ min căruia îi corespunde $\triangle P = 1{,}3$ at.

Rezultă $I_0 = \text{tg}\alpha = \frac{1{,}3}{2{,}5} = 0{,}52$

Presiunea barometrică = 1 at.

Presiunea în punctul O $P_0 = 3{,}8$ at.

$T_0 = 18\,^{\circ}\text{C} = 291^{\circ}\text{K}$; $T_a = 35\,^{\circ}\text{C} = 308^{\circ}\text{K}$.

Întrucît $\frac{B}{P_0} = \frac{1}{3{,}8} = 0{,}263 < 0{,}56$ nu se aplică nici o corecţie.

Pierderile în reţea sînt conform formulei (9).

$$\Delta V' = \frac{V \cdot T_e \cdot P_e \cdot I_0}{B \cdot T_a \cdot P_0} = \frac{49\ 291\ 6\ 0{,}52}{1 \cdot 308\ 3{,}8} = 38{,}01\ \text{m}^3/\text{min}.$$

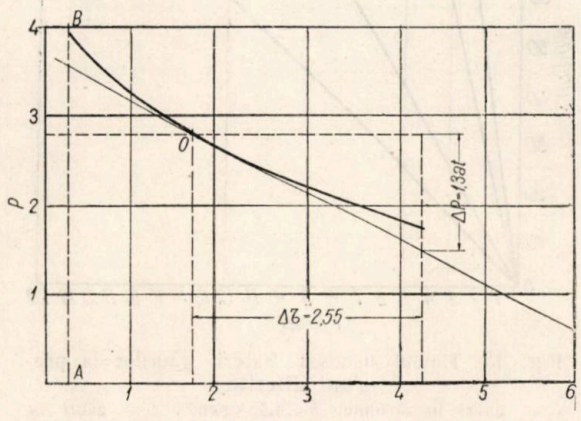


Fig. 11.

Pentru curba din fig. 12 s-a ales intervalul de timp 3 min. Căderea de presiune corespunzătoare este $\Delta P = 1{,}95$ at. Rezultă $I_0 = \frac{1{,}93}{3} = 0{,}65$. $P_0 = 4{,}5$ at.

Întrucît $\frac{B}{P_0} = \frac{1}{4{,}5} = 0{,}22 < 0{,}56$ coef. de corecţie $\varphi = 0$.

Pierderile de debit vor fi:

$$\Delta V = \frac{49 \cdot 291 \cdot 6 \cdot 0{,}65}{1 \cdot 308 \cdot 4{,}5} = 40{,}1\ \text{m}^3/\text{min}. \quad (9')$$

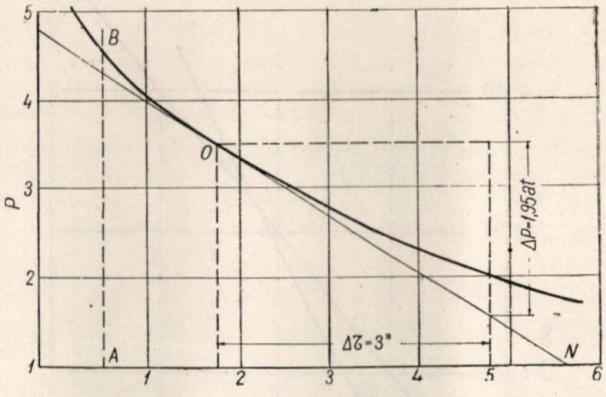


Fig. 12.

Rezultatele obţinute prin cele trei metode sînt prezentate în tabela 2.

Tabela 2

Denumirea metodei	Presiunea at	Pierderile m³/min
Măsurarea P = ct	2,65	20,9
	3,987	32,6
	4,825	39,3
După curba de variaţie a presiunii	5	41,4
După curba de descărcare a reţelei	5	38,1
	5	40,1

Prin aplicarea celor trei metode rezultă că pierderile de debit în cazul funcţionării reţelei la 5 at sînt $\triangle V \cong 40$ m³/min. Menţionăm că debitul necesar consumatorilor la sectorul în care s-au efectuat măsurătorile este de 100 m³/min, deci pierderile în reţeaua de distribuţie se pot considera că sînt cca. 40%.

IV. Determinarea caracteristicilor de funcţionare a perforatoarelor C.P. 19

În cursul verificărilor efectuate asupra perforatoarelor fabricate de uzinele „Independenţa"-Sibiu, tipul C.P.19, s-au făcut zece măsurători cu privire la consumul de aer comprimat şi lucrul mecanic efectuat, la diferite presiuni de funcţionare.

Pe baza rezultatelor obţinute la măsurători, s-au trasat caracteristicile de consum şi lucru mecanic. În figura 13 se văd cum variază aceste caracteristici în funcţie de presiunea aerului comprimat.

Analizînd această diagramă se observă că variaţia consumului de aer comprimat a perforatorului C.P.19 respectă relaţia (9) : $C = f(p) = 0{,}5\ P$.

La mersul în gol, perforatoarele consumă cca. 0,5 m³/min. Caracteristica lucrului mecanic se observă că este o curbă de gradul doi, de forma :

$$L=K\ (1{,}67P+1{,}09\ P_2) \qquad (10)$$

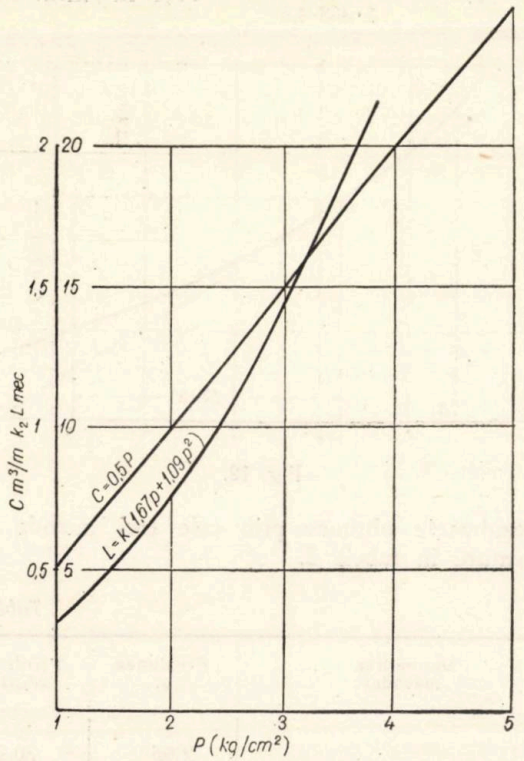


Fig. 13. Variația consumului de aer comprimat și a lucrului mecanic în funcție de presiune a perforatorului C.P. 19.

Coeficientul K se determină astfel :

La presiunea de 5 at perforatoarele execută 1 700 lovituri pe minut, fiecare lovitură producînd 2,5 kgm. Rezultă deci că lucrul mecanic efectuat este : $L=4250$ kgm/min.

Din ecuația (10) rezultă :

$$K=\frac{L}{1{,}67\ p+1{,}09\ P_2}\cdot \qquad (11)$$

Înlocuind lucrul mecanic la presiunea de 5 at obținem :

$$K=\frac{4\,250}{1{,}67{,}5+1{,}09{,}52}=119{,}4\ \text{kgm/mm}$$

În felul acesta s-a obținut lucrul mecanic necesar baterii unei găuri într-o rocă de tărie medie (în care s-a făcut încercarea).

Desigur că datorită diferitelor tării ale rocilor, lucrul mecanic efectuat va fi diferit, deci va trebui să fie corectat cu un coeficient de corecție care va depinde de tăria rocii respective.

Pentru a stabili presiunea economică a aerului comprimat la care va trebui să lucreze perforatorul C.P.19 s-a trasat diagrama din fig. 14 unde se vede variația raportului dintre consumul de energie și lucrul mecanic efectuat de perforatoare.

V. Calculul energiei necesare perforării găurilor de mină

Din fig. 15 rezultă timpul necesar executării găurilor la diferite presiuni, în steril și cărbune la mina Aninoasa.

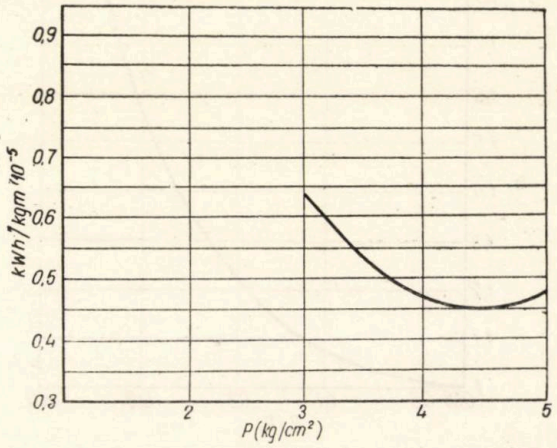


Fig. 14. Variația consumului specific de energie kWh/kgm în funcție de presiune.

Conform diagramei din fig. 15 perforarea unui număr de găuri în steril la 3 at se execută în 20 minute, iar din fig. 13 se vede că la 3 at consumul perforatorului este de 1,5 m³/min. Consumul total necesar baterii unei găuri este : 1,5 m³/min x 20 min = 30 m³/gaură.

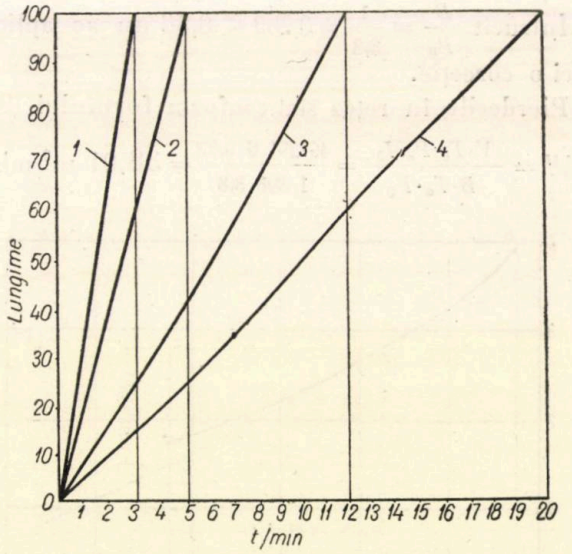


Fig. 15. Timpul necesar baterii găurilor la presiuni diferite :

1 — găuri în cărbune, $p=4{,}5$ kg/cm² ; *2* — găuri în piatră, $p=5$ kg/cm² ; *3* — găuri în cărbune ; $p=3$ kg/cm²; *4* — găuri în piatră, $p=3$ kg/cm².

În fig. 5 observăm că pentru producerea unui m³ de aer comprimat la presiunea de 3,5 at sînt necesare 0,082 kWh (s-a luat cu 0,5 at mai mult pentru acoperirea pierderilor de presiune din rețea).

30 $m^3 \times 0{,}082$ kWh/m^3 = 2,46 kWh/gaură.

Pierderile de debit în rețea, conform datelor cuprinse în tabela 2 și figura 7, la 3 at sînt de 24%.

Pierderile de aer comprimat pentru baterea unei găuri de mină la presiunea de 3 at sînt de $\frac{30 \times 24}{100}$ = 7,20 m^3/gaură. 7,20 $m^3 \times 0{,}082$ = 0,58 kWh/gaură.

Consumul total de energie necesară este :

$$2{,}46 + 0{,}58 = 3{,}04 \text{ kWh.}$$

La o galerie simplă în steril se perforează 16 găuri, pentru care la prima vedere se observă că este necesară o cantitate de energie egală cu $3{,}04 \times 16 = 48{,}64$ kWh.

Ținem cont de faptul că pentru baterea acestor găuri sînt necesare $16 \times 20 = 320$ min/schimb.

În restul timpului de 480—320 = 160 min/schimb cît nu se perforează, însă rețeaua se menține sub presiune, se pierde o cantitate de aer comprimat egală cu $\frac{7{,}2 \times 160}{10}$ = 114,2 m^3/schimb.

$$114{,}2 \times 0{,}082 = 9{,}36 \text{ kWh/schimb.}$$

Adăugînd aceste pierderi, rezultă un consum total de 9,36 + 48,64 = 58 kWh pentru perforarea a 16 găuri sau 3,62 kWh pentru o gaură.

Repetînd calculul pentru cazul cînd presiunea de lucru a perforatorului este de 5 at, rezultă un consum de 3,74 kWh pentru perforarea unei găuri de aceeași lungime și aceeași rocă.

Consumul mai mare în acest caz se datorește faptului că pierderile de debit în rețeaua de distribuție la 5 at sînt conform diagramei din figura 7 de 40% din totalul aerului consumat.

În cazul cînd s-ar perfora, respectiv s-ar pușca, cu exploziv de două ori pe schimb, energia consumată pentru baterea unei găuri de 1 m în steril s-ar reduce de la 3,74 kWh la 2,73 kWh, cînd presiunea aerului comprimat este de 5 at. Aceasta se poate realiza printr-o organizare mai bună a locului de muncă. Astfel, este necesar ca timpul de încărcare a materialului rezultat la pușcare să fie redus la maximum prin utilizarea reîncărcătoarelor cu bandă de cauciuc tip Lupeni și a mașinilor de încărcat tip E.P.M.$_1$.

Pentru micșorarea consumului de energie necesară perforării găurilor de mină, propunem următoarele măsuri :

— înlocuirea armăturilor necorespunzătoare din rețeaua de distribuție a aerului comprimat, pentru a reduce la minimum pierderile de presiune prin frecări ;

— eliminarea pierderilor de debit din rețeaua de aer comprimat, prin îmbinări corespunzătoare și utilizarea garniturilor de cauciuc s-au clingherit ;

— intercalarea unui răcitor între aerul refulat de compresoare și rezervorul tampon, cu scopul de a răci aerul comprimat la temperatura de circa 25—30°C, temperatură la care ajunge aerul comprimat la locurile de muncă (temperatură rezultată în urma măsurătorilor practice executate la Exploatarea Minieră Aninoasa).

Această răcire a aerului comprimat în imediata apropiere a compresorului are avantajul că majoritatea vaporilor de apă se vor condensa în rezervorul tampon și exclude posibilitatea pătrunderii apei în utilaje, fapt care face ca acestea să se uzeze prematur. Pe de altă parte se știe din formula fundamentală a gazelor $P.V = G.R.T.$ că presiunea este direct proporțională cu temperatura absolută și invers proporțională cu volumul.

Deci, avînd o temperatură a aerului comprimat care pleacă din rezervorul tampon de 25°C, în loc de 120°C cît este de obicei, presiunea va fi mai scăzută. Volumul aerului va fi mai mic, pierderile în rețeaua de distribuție se vor micșora și compresorul va funcționa la presiuni mai scăzute, realizîndu-se economii la consumul de energie electrică.

La Exploatarea Minieră Aninoasa s-a intercalat un astfel de răcitor de aer între rezervorul tampon și compresorul Flottmann de 80 m^3/min și s-a constatat că acesta refulează aerul comprimat la presiunea de 4,5 at față de 5 at la care refula înainte de intercalarea răcitorului, presiunea aerului la locurile de muncă rămînînd aceeași (3,8—4,2 at).

Trebuie să se țină seamă în anotimpurile cu temperatură scăzută, că, datorită diferenței de temperatură dintre aerul refulat în conducte și mediul ambiant, pe lîngă pierderea de energie se produce și o răcire a conductei care se caracterizează și generează astfel pierderi suplimentare de debit la îmbinări.

Propunem, deci, ca în anotimpurile cu temperatură scăzută conductele să fie izolate pe porțiunile unde există diferență de temperatură între aerul din conductă și cel ambiant. Se pot utiliza și conducte sudate, pentru ca în felul acesta să se elimine pierderile de aer pe la îmbinări.

— o —

Ing. Constin Chircoiaş, chim. Ileana Dimoftache, ing. V. Iuşan, ing. N. Jugureanu, ing. Şt. Rasidescu şi ing. I. Tomuş.

Etanşarea digurilor de izolare a focurilor subterane cu cauciuc sintetic sau natural

C.Z. 622.82

Traducerea în viaţă a sarcinilor ce revin lucrătorilor din industria minieră, ca urmare a atenţiei acordate acestui sector în Directivele celui de al III-lea Congres al P.M.R., cere mobilizarea tuturor eforturilor creatoare în direcţia folosirii celor mai noi metode de exploatare şi de întreţinere a minelor.

Etanşarea digurilor de izolare a focurilor subterane formează un obiectiv important în cadrul măsurilor ce se iau pentru asigurarea celor mai bune condiţii de lucru în mină şi de aceea metodele propuse în articolul de faţă pot fi de un real folos în activitatea de viitor.

I. Generalităţi

Staţia de Cercetări pentru Securitatea Minieră din Petroşani (S.C.S.M.), efectuează, începînd din anul 1955, cercetări în legătură cu prevenirea, combaterea şi lichidarea focurilor de mină.

Lucrările efectuate au urmărit rînd pe rînd analizarea cauzelor focurilor de mină, studierea condiţiilor de evoluţie a acestora, precum şi experimentarea mijloacelor de prevenire, combatere şi lichidare a lor.

Practica minieră a scos în evidenţă faptul că, paralel cu metodele de combatere activă a focurilor de mină, este necesară şi o combatere indirectă.

În aceste condiţii combaterea focurilor pe cale indirectă se face prin izolarea lor în aşa-numitele „zone de foc", cu ajutorul digurilor.

Construcţiile de izolare întîlnite curent sînt provizorii (perdele de păturI, blinduri, diguri din saci de nisip), sau definitive (diguri din beton, din butuci cu argilă bătută şi din zidărie de cărămidă).

Crearea „zonelor de foc" are drept scop limitarea cantităţii de oxigen care întreţine arderea focului.

Pentru aceasta construcţiile de izolare trebuie să fie perfect etanşe, deoarece spaţiile îndiguite constituie circuite izolate de aeraj, racordate la reţeaua de lucrări a minei şi se află sub influenţa depresiunii generale, depresiunii locale şi variaţiilor presiunii barometrice ; în aceste condiţii aerul are în permanenţă tendinţa să pătrundă în zona de foc, furnizînd oxigenul necesar arderii.

În practică, izolarea zonelor de foc este condiţionată de mai mulţi factori : permeabilitatea digurilor, fisurarea rocii în zona de construcţie a digurilor, legături indirecte în spaţiile exploatate, care conduc la pătrunderea oxigenului în spaţiul izolat.

În anul 1959, S.C.S.M. a luat în studiu posibilităţile de etanşare a digurilor de izolare. În acest scop, lucrările de cercetare puteau fi conduse pe două căi :

1) folosirea unor materiale şi aplicarea unor metode de construcţie a digurilor astfel încît să se asigure un grad de etanşare şi elasticitate cît mai ridicat ;

2) tratarea suprafeţelor digurilor de izolare folosite în momentul de faţă cu substanţe peliculogene, care să asigure în condiţiile de elasticitate impuse impermeabilizarea acestora.

Deoarece rezultatele obţinute în practică, în ceea ce priveşte materialele şi metoda de construcţie a digurilor, nu au putut atinge în bune condiţii impermeabilizarea acestora, s-a recurs la cea de-a doua cale de rezolvare a problemei.

În acest sens au fost studiate posibilităţile de etanşare a digurilor cu cauciuc. Pentru buna reuşită a cercetărilor s-a apelat la colaborarea cu I.C.P.C.S. (Institutul de Cercetări pentru Pielărie, Cauciuc şi Sticlă) în vederea preparării şi experimentării pe cale de laborator a unor reţete corespunzătoare condiţiilor impuse de mină.

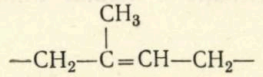
II. Lucrări de laborator

Dintre polimerii sintetici şi naturali care pot fi folosiţi ca materiale peliculogene elastice cu permeabilitate scăzută au fost aleşi aceia care, în cadrul folosirii lor în subteran, îndeplinesc cerinţele impuse de tehnica securităţii : să nu producă vapori toxici sau inflamabili, să aibă volatilitate mare, să dea o substanţă peliculogenă care să fie aderentă continuu, impermeabilă, elastică şi stabilă, în condiţii de 100% umiditate şi temperatură 50°C.

În urma cercetărilor de laborator efectuate de I.C.P.C.S. s-a stabilit drept corespunzătoare pentru etanşarea digurilor aplicarea în straturi alternative a următoarelor reţete :

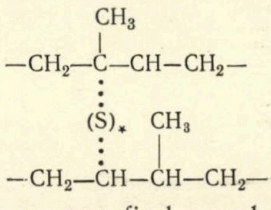
— emulsie poliizoprenică nevulcanizată şi coagulant

— emulsie poliizoprenică nevulcanizată



amestec de emulsie poliizoprenică cu ingrediente şi straturi de coagulare ;

— amestecuri de emulsie prevulcanizată



şi nevulcanizată, cu strat final prevulcanizat.

În ceea ce privește etanșarea perdelelor din pătură și pînză de sac, s-a stabilit că etanșarea cu emulsie poliizoprenică corespunde. Încercările de labarotor au constat în :

— pregătirea unor plăci de beton avînd compoziția digurilor ;

— pulverizarea emulsiilor în straturi alternative cu coagulant, conform rețetelor specificate anterior, în scopul realizării unei pelicule ;

— încercarea peliculelor obținute în vederea stabilirii caracteristicilor fizico-mecanice ale acestora.

Rezultatele obținute în urma acestor încercări sînt redate în tabela 1.

III. Încercări în faza pilot și semiindustrială

După stabilirea și încercarea rețetelor în fază de laborator, pentru a verifica dacă caracteristicile acestora corespund condițiilor din mină, s-a trecut la aplicarea lor în faza pilot (E.M. Petrila) și semiindustrială (E.M. Lonea).

Rețetele au fost preparate cu 18—20 ore înainte de aplicare. În cazul în care condițiile au impus păstrarea emulsiei preparate mai mult de 48 ore, pentru stabilizarea ei s-a adăugat 0,5% NH_3.

Înainte de folosire emulsia a fost filtrată printr-o sită cu ochiuri de 1 mm pentru îndepărtarea coa-

Tabela 1

Valorile caracteristicilor fizico-mecanice ale diferitelor pelicule obținute

Nr. crt.	Rețeta aplicată	Rezist. la rupere kg/cm²	Alungirea la rupere, %	Duritatea ° Sh	Alungirea remanentă %	Greutatea peliculei, g/m²	Grosimea stratului mm	Permeabilitatea la aer 3 atm timp de 20 min	Observații
1	5 straturi Revultex	145	900	30	22	945	1 (±0,2)	0	Durata dintre aplicarea a două straturi succesive 1h și 45 min. Cantitatea depusă la fiecare aplicare cca. 300g/m².
2	4 straturi Revultex 3 str. $CaCl_2$	128	850	30	20	1 020	1,2 (± 0,2)	0	Strat de bază Revultex 300 g/m² „ soluție $CaCl_2$ 30 „ „ de Revultex 400 „ „ soluție $CaCl_2$ 25 „ „ de Revultex 400 „ „ soluție $CaCl_2$ 25 „ „ de Revultex 500 „ Durata între aplicarea stratului de Revultex și a soluției $CaCl_2$ 3—5 minute.
3	2 straturi latex centrifugat. 2 straturi Revultex. 3 straturi soluție $CaCl_2$	70	700	35	10	945	1 (± 0,2)	0	Strat de bază latex — 300g/m² „ emulsie latex (rețeta cu ingredient argilă 10%) 300 g/m² Strat Revultex 400g/m² „ „ 500 „ Toate stratele $CaCl_2$ 25g/m² Durata de aplicare a stratului de emulsie după aplicarea stratului de $CaCl_2$ cca. 40 minute. Durata între aplicarea stratului de $CaCl_2$ și a celui de emulsie 3—5 minute.
4	3 straturi latex centrifugat (primele) 3 strate Revultex (ultimele)	85	750	30	15	945	1 (± 0,2)	0	Latex centrifugat 900 g/m² Revultex 600 g/m²

În rețetele de mai sus, polimerii folosiți corespund caracteristicilor din tabela 2.

Tabela 2

Nr. crt.	Denumirea polimerului	Concentrația în substanțe solide, %	Stabilizarea alcalină cu	Viscozitatea în centipoize
1.	Latex centrifugat T. Revertex	61	NH_3	95
2.	Latex Revultex	60,7	NH_3	42

gulărilor. Suprafețele digurilor de beton și pereții galeriilor pe o lungime de 1—1,2 m au fost sclivisite înaintea etanșării, pentru a asigura aderența peliculei și continuitatea ei. Aplicarea peliculelor pe dig s-a realizat prin pulverizarea emulsiilor și a celorlalte substanțe cu pistoalele de pulverizat de tipul celor întrebuințate pentru vopsirea cu duco. S-au întrebuințat pistoale de pulverizat separat pentru emulsii și separat pentru coagulant. În cazul emulsiilor pe bază de latex, s-a executat o filtrare suplimentară în momentul introducerii lor în rezervorul pulverizatorului. Operatorii au fost

prevăzuți cu aparate de salvare cu circuit independent. S-au folosit în general mundștiucuri, cu excepția cazurilor cînd s-au pulverizat substanțe antiseptice, în aceste cazuri întrebuințîndu-se măști. Aplicarea unui strat de emulsie a durat 10—15 min/m^2, iar aplicarea coagulantului și antisepticului cca. 1 min/m^2. Etanșarea unui dig de 5—6 m^2 a necesitat două posturi de salvatori. Consumul mediu a fost pentru fiecare strat de emulsie 400 g/m^2, iar pentru coagulant 50 g/m^2. Pentru a evita includerea apei sub formă de picături în peliculă (care influențează negativ asupra continuității sale) dizolvarea $CaCl_2$ s-a făcut în 70% apă și 30% alcool (pentru locuri cu umiditate pînă la 90%) sau în alcool etilic 96% (pentru locuri cu umidități peste 90%).

La E.M. Petrila încercările au fost efectuate la cele două diguri ale unui foc din stratul 5, bl. 0, sect. I.

În momentul începerii cercetărilor (după 9 luni de la închidere), analizele probelor de gaze au arătat că focul se găsea într-o fază de ardere avansată (CO_2 0,20—2,55% ; O_2 20,60—0,71% ; CH_4 1,32—12,40% ; primele cifre indicînd rezultatele obținute la digul de inspirație, iar celelalte la digul de expirație).

După cca. o lună de la etanșare, rezultatele analizelor probelor de gaze au indicat o îmbunătățire esențială a condițiilor de stingere a focului (CO_2 3,65—1,10% ; O_2 6,17—0,48% ; CH_4 80,20—96,57% ; CO 0,00465—0,00586, la digurile de inspirație și expirație).

Aplicînd procedeul în fază industrială la E. M. Lonea, au fost efectuate etanșări pe 5 din cele 6 diguri de izolare ale unui foc din stratul 3. Urmărirea comportării digurilor etanșate continuă.

Încercările efectuate asupra unor epruvete din peliculele realizate la minele Petrila și Lonea, după 30 zile de la aplicare în subteran, au indicat rezultatele specificate în tabela 3. Etanșarea digurilor la mina Lonea s-a făcut cu procente diferite de emulsie poliisoprenică prevulcanizată și nevulcanizată.

IV. Concluzii

Cercetările efectuate au scos în evidență faptul că etanșarea digurilor cu cauciuc poliisoprenic pre-

Tabela 3

Mina	Pelicula	Rezist. la rupere, kg/cm²	Alungirea la rupere, %	Alungirea remanentă, %	Greutatea peliculei g/m²	Permeabilitatea la aer 3 atm. timp 20'	Grosimea peliculei, mm.
Petrila	Epruveta A	95 (± 10 kg)	800	25	950	0	1,1 (± 0,3)
	Epruveta B	83 (± 10 kg)	750	15	—	0	—
E. M. Lonea	Dig 600-I Epruveta A	37	850	40	726	0	0,83
	Dig 600-I Epruveta B	14	650	15	726	0	0,83
	Dig 601-I Epruveta A	29	775	30	743	0	0,98
	Dig 601-I Epruveta B	18	750	20	743	0	0,98
	Dig 602-I Epruveta A	60	750	25	472	0	0,63
	Dig 602-I Epruveta B	40	750	15	472	0	0,63
	Dig 601-O Epruveta A	72	750	15	768	0	1,15
	Dig 601-O Epruveta B	65	825	20	768	0	1,15
	Dig 602-O Epruveta A	75	800	30	830	0	1,19
	Dig 602-O Epruveta A	56	775	40	830	0	1,19

Observații, A = înainte de condiționare; B = condiționate 24 ore în apă.

vulcanizat şi nevulcanizat constituie un mijloc eficace pentru îmbunătăţirea condiţiilor de stingere a focurilor.

Folosirea emulsiilor prevulcanizate permite executarea operaţiunilor de etanşare în condiţii bune, reducînd pericolul de coagulare în pistolul de pulverizare. Avantajele pe care le prezintă aceste pelicule din punct de vedere fizico-mecanic şi al tehnologiei folosite scot în evidenţă de asemenea superioritatea emulsiei prevulcanizate faţă de cea nevulcanizată, atît pentru etanşarea digurilor cît şi pentru impermeabilizarea păturilor sau pînzelor de sac.

În cadrul operaţiilor de etanşare, executanţii au fost protejaţi cu aparate de salvare.

Datorită umidităţii mari la care este supus filmul în permanenţă, evitarea depunerii mucegaiului a impus folosirea substanţelor antiseptice.

Experimentările au arătat că procedeul este eficace şi ca mijloc de prevenire a focurilor în spaţiile izolate.

Costul mediu al etanşării s-a evaluat la 100 lei/m^2 suprafaţă de dig. Această cheltuială suplimentară conduce în esenţă la o economie, ţinînd seama de faptul că efectele etanşării reduc timpul de izolare, pierderile de cărbune în spaţiul îndiguit, evită denivelările şi degradarea lucrărilor miniere din zona izolată.

Avînd în vedere cele menţionate mai sus, se consideră că este necesar ca metoda să fie generalizată la toate digurile din beton, urmînd să fie perfecţionată pentru digurile din butuci şi argilă. Întrucît necesităţile impun menţinerea unor diguri în stare etanşă un timp îndelungat, urmează să se urmărească durata de eficienţă a peliculelor şi determinarea intervalului după care trebuie să se aplice un nou strat de etanşare.

—o—

Recenzii

Extracţia hidraulică în exploatările de minereu

Ideea că scăderea preţului de cost se poate obţine prin contopirea exploatărilor mici în exploatări mari îşi face din ce în ce mai mult loc. Cu această ocazie s-a observat că extracţia pe puţurile existente reprezintă o gîtuire în exploatare, ele avînd diametrul între 3 şi 4 m, extracţia fiind deci limitată.

Cum de cele mai multe ori minele metalifere au infiltraţii mari de apă pentru a cărei evacuare există conducte montate pe puţ şi care de cele mai multe ori nu sînt folosite din plin, s-a propus ca acestea să fie folosite şi pentru ridicarea minereului la zi, adică să se facă o extracţie hidraulică. Ele se pot folosi în special pentru minereurile care trebuie sfărîmate şi preparate.

Problema transportului hidraulic pe puţ constă principial din construirea unui dispozitiv care, pe lîngă siguranţa pe care trebue s-o prezinte, trebuie să aibe şi randament pentru a asigura menţinerea circulaţiei continue a minereului în conductele de ridicare şi a determina diametrul cît mai mare admisibil al bucăţilor în funcţie de diametrul conductei.

În afară de aceasta trebuie ca uzura conductelor, mai ales la transportul unui material cu proprietăţi erozive, să fie în limite admisibile şi prin experimentări exacte să se stabilească în mod real surplusul de energie necesară pentru transportul minereului.

Transportul turburelii de minereu în conducte se practică de mulţi ani în U.R.S.S. şi în S.U.A. Rămăşiţele de la staţia de preparat (flotaţie) sînt pompate în lacuri de decantare prin conducte foarte lungi. Fără îndoială aceste transporturi sînt aşezate aproape exclusiv orizontal sau aproape pe orizontală la care înălţimea manometrică maximă se urcă la 30—50 m.

Actualmente, în U.R.S.S. se transportă hidraulic anual mai mult ca 150 000 000 m^3 minereuri şi steril provenit din exploatări la zi. Rezultate practice din exploatare pentru transportul hidraulic al minereurilor pe puţuri încă nu există. Totuşi, încă din anul 1952 s-a făcut o încercare la o mină de minereu de zinc, după care celelalte încercări făcute la alte mine au arătat că pentru o astfel de instalaţie energia necesară nu este cu mult mai mare ca aceea

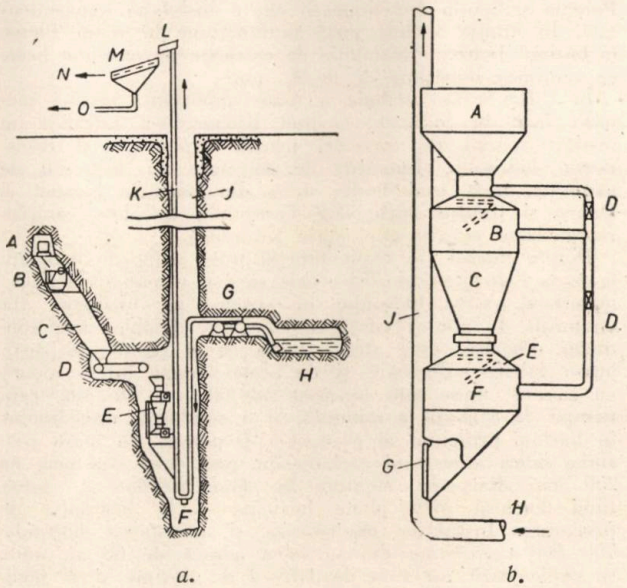


Fig. 1-a : — Schiţa principială a unei instalaţii hidraulice de extracţie :

A — galerie principală de transport ; *B* — instalaţie de sfărîmare ; *C* — buncăr ; *D* — banda de alimentare ; *E* — ecluza de presiune (capcană) ; *F* — ventil de descărcare; *G* — camera pompelor ; *H* — bazinul pompelor ; *I* — puţul propriuzis ; *K* — conductă ascendentă ; *L* — scurgere ; *M* — ciur de desecare ; *N* — spre buncărul minereului grosier ; *Q* — spre staţia de preparare ;

Fig. 1-b -- Ecluză de presiune (capcană) :

A — pîlnie de umplere : *B* — clapă ; *C* — cameră superioară; *D* — circuit de egalizare a presiunii ; *E* — clapă ; *F* — cameră inferioară ; *G* — deschidere (şliţ) în conducta ascendentă ; *H* — conducta de apă de la bazinul pompelor ; *I* — conducta ascendentă în puţ.

necesară pentru pomparea apei și că uzura conductelor se menține în limite suportabile, pentru că particelele de minereu au tendința să ajungă în conducte verticale în zona vitezei celei mai mari a curentului, adică la mijlocul conductei.

Principiul unei astfel de instalații pentru extracție se arată în figura 1. În general ea constă dintr-o stație de concasare și o ecluză specială (capcană) — ecluză de presiune —, în subteran o conductă de transport pe puț, precum și o instalație de concentrare la suprafață. Dacă este necesară o ecluză specială sau dacă este mai adecvat scopului să se împingă minereuri în conducte cu ajutorul unor pompe centrifugale puternice nu se poate hotărî decît de la caz la caz.

O ecluză lucrează în mod asemănător cu o mașină de torcretat cu două camere (fig. 2). Materialul care urmează să fie înmagazinat în ecluză cade din pîlnia acesteia în camera superioară și din aceasta în camera inferioară, după care urmează egalizarea presiunii între cele două camere, clapa care este între camera superioară și cea inferioară fiind deschisă. Din camera inferioară materialul alunecă apoi în conducta din puț. Între timp, pîlnia deasupra camerii superioare este umplută din nou și operația în ecluză se repetă.

Minereul ridicat la suprafață prin conducte este desecat dacă este cazul cu ajutorul unor ciururi și condus la stația de concasare sau direct la stația de sortare.

Prima încercare făcută cu instalația descrisă mai sus a dat următoarele rezultate : printr-o conductă de 250 mm diametru au fost extrase, de la o adîncime de 110 m, 120—240 t minereu/h, minereul trebuind să fie concasat 100 mm și umplutura fiecărei camere a ecluzei fiind de circa 2 t minereu. Raportul de amestec apă-minereu a fost 3 : 1.

Extracția hidraulică a cărbunelui

Rezultate mai mari cu extracția hidraulică a cărbunelui există de mai mult timp în U.R.S.S. De asemenea, în Polonia și Scoția funcționează cîte o instalație experimentală. În Franța a fost pusă în funcțiune la mina Pigeo, în bazinul Loire, o instalație de extracție pe cărbune brut, cu mărimea bucăților de 0—50 mm.

În U.R.S.S. se atribuie o mare importanță acestei metode, încît în Stalinsk, bazinul Kuzneț, s-a înființat un institut special de cercetări pentru exploatare și transportul hidraulic. Lucrările de cercetare au fost atît de avansate, încît mai multe mine din bazinele Kuzneț și Doneț și ținutul carbonifer Caraganda au fost complet reorganizate pentru exploatare hidraulică.

Despre modul de exploatare al unei astfel de instalații la mina Polisajevskaia Severnaia se dau următoarele date : materialul extras hidraulic în camere pe înclinare din cîmpurile de abataj curge în jgheaburi deschise sau conducte deschise, care sînt așezate cu o pantă de 3—5° într-o galerie colectoare și de acolo ajunge într-o moară cu ciocane, unde este concasat sub 60 mm. De aici, prin pompa de cărbuni a raionului și o conductă, este împins în bazinul principal al pompelor. O pompă de mare presiune ridică amestecul cărbune-apă prin două conducte de 250 mm diametru montate în plane înclinate — mina fiind deschisă prin plane înclinate — la instalația de preparare. Instalația exploatează și transportă hidraulic 700—900 t cărbune dintr-o mină adîncă de 68 m, unde se exploatează un strat de 1,75—2 m grosime și 6° înclinare. Pierderea de apă în circuit este considerată 10—15% din cantitatea de apă care circulă. Conducta de la raion pînă la bazinul principal este de asemenea de 250 mm diametru, alături fiind montată încă o conductă de 100 m diametru, care intră în funcțiune cînd turbureala este în cantitate mai mică pentru a se evita depunerea bucăților mai mari prin diminuarea vitezei curentului.

Rezultatele obținute în U.R.S.S. cu astfel de instalații sînt foarte bune. Față de metodele obișnuite de transport în abataj, în galeriile de abataj și în galeria principală rezultă o importantă simplificare și însemnate reduceri de posturi. Randamentul transportului este de 60-120 t/oră.

Posibilitatea de utilizare a extracției hidraulice poate deveni interesantă pentru anumite exploatări metalifere, unde raportul dintre cantitatea de apă de mină ce trebuie evacuată și cantitatea de minereu ce se extrage este mare, prețurile existente nu mai permit o mărire a extracției, exploatarea se face prin surpare și deci nu este nevoie de introducerea în mină a materialului pentru rambleiere, întreaga cantitate de minereu trebuie să fie sfărîmată și preparată.

Se analizează anumite probleme ce trebuie luate în considerare ținîndu-se seamă de rezultatele obținute pînă în prezent pentru transportul hidraulic al minereurilor, și anume :

Utilizarea pompelor centrifuge pentru turbureală ca cele utilizate în stațiile de preparare sau instalațiile cu ecluze în felul mașinilor pentru torcretare. În alegerea sistemului cel mai favorabil trebuie avute în vedere adîncimea puțului și secțiunea lui.

Pompele centrifugale obișnuite sînt numai cu o treaptă și nu pot deci crea o presiune manometrică mai mare de 40—50 m. La adîncimi mai mari trebuie să fie așezate în serii mai multe asemenea pompe. În U.R.S.S. există deja pompe de mare presiune pentru transportul cărbunelui, care pot depăși înălțimi de refulare de 250 m. Prin cuplarea în serie a două pompe de acest fel minereurile ar putea să fie ridicate de la 500 m adîncime.

Pompele centrifugale au următoarele avantaje : cheltuieli de investiții mai mici, pericol de astupare mai mic ca la ecluzele cu presiune care lucrează intermitent, rezistență mare la eroziune și faptul că ele pot fi o rezervă pentru evacuarea apelor din mine. Dezavantajul mare al acestor pompe este randamentul mic — 25—30%, deci este necesară o putere mult mai mare ca la ecluze.

Ecluzele cu presiune se întrebuințează în prima linie la puțuri mai adînci de 100 m sau au o secțiune mică, căci pentru aceste instalații pe puț este nevoie numai de instalarea conductelor. Ele sînt mai puțin sensibile la corpuri străine sau pentru o formă lunguiață a minereului decît pompele centrifuge, sînt supuse unei mai mici uzuri și supravegherea lor este mai simplă ca la pompe.

Trebuie deci bine examinată situația pentru a decide de la caz la caz ce sistem trebuie adoptat.

În ceea ce privește mărimea bucăților la care trebuie sfărîmat minereul, se pare că s-a stabilit că în conducte de 250 mm diametru pot fi transportate fără nici o obiecțiune bucăți pînă la 100 mm diametru, presupunînd că minereul nu se sparge în plăci. Ar trebui să se recomande ca măsură de siguranță ca materialul să fie sfărîmat sub 80 mm.

Dacă aceste minereuri, cum este cazul minereurilor de plumb, zinc și pirite, se pot sfărîma în subteran sub 15 mm, nu se poate ivi nici o greutate tehnică în transport. În ceea ce privește uzura conductelor, se cunosc multe rezultate din experiențele numeroase făcute la transporturile orizontale în instalațiile de preparare și de rambleiere hidraulică. Dacă conductele în curs sînt montate cu grijă, astfel încît la flanșe să nu existe margini ascuțite, conductele din oțel cu pereții groși ar trebui să aibă o durată de mai mulți ani.

Calcularea forței

Forța necesară pentru un transport hidraulic pe puț se poate calcula aproximativ după următoarea formulă :

$$N = \frac{1\,000 \cdot Q \cdot H}{60 \cdot 75}$$

unde :

N este forța necesară pentru motorul pompei ;

Q este cantitatea de transportat, m^3/min ;

H este înălțimea manometrică de transportat (m coloană apă) (sumă din înălțimea geodetică Hg cu greutatea specifică a turburelii) ;

— randamentul pompei ;

— randamentul motorului.

În orice caz, energia necesară pentru transportul hidraulic este mai mică decît energia pentru o instalație de extracție obișnuită, de aceeași capacitate. Trebuie de asemenea avut în vedere că manevra pe puț este mult mai simplă.

Considerînd cele arătate mai sus, extracţia hidraulică pe puţ s-ar putea studia şi introduce şi la minele noastre metalifere, care nu sînt prea adînci, au mari infiltraţii de apă şi minereul se poate sfărîma în subteran astfel ca mărimea grăunţilor să nu prezinte niciun inconvenient tehnic la transportul hidraulic al lui.

Transportul subteran de materiale cu funiculare monoşine

În ultimii ani mecanizarea exploatărilor de cărbuni a contribuit foarte mult la micşorarea numărului de schimburi şi deci la reducerea preţului de cost. În ultimul timp s-a căutat să se organizeze transportul materialelor în subteran, la care pe lîngă o muncă corporală grea ce trebuie făcută în condiţiuni grele se utilizează şi un număr

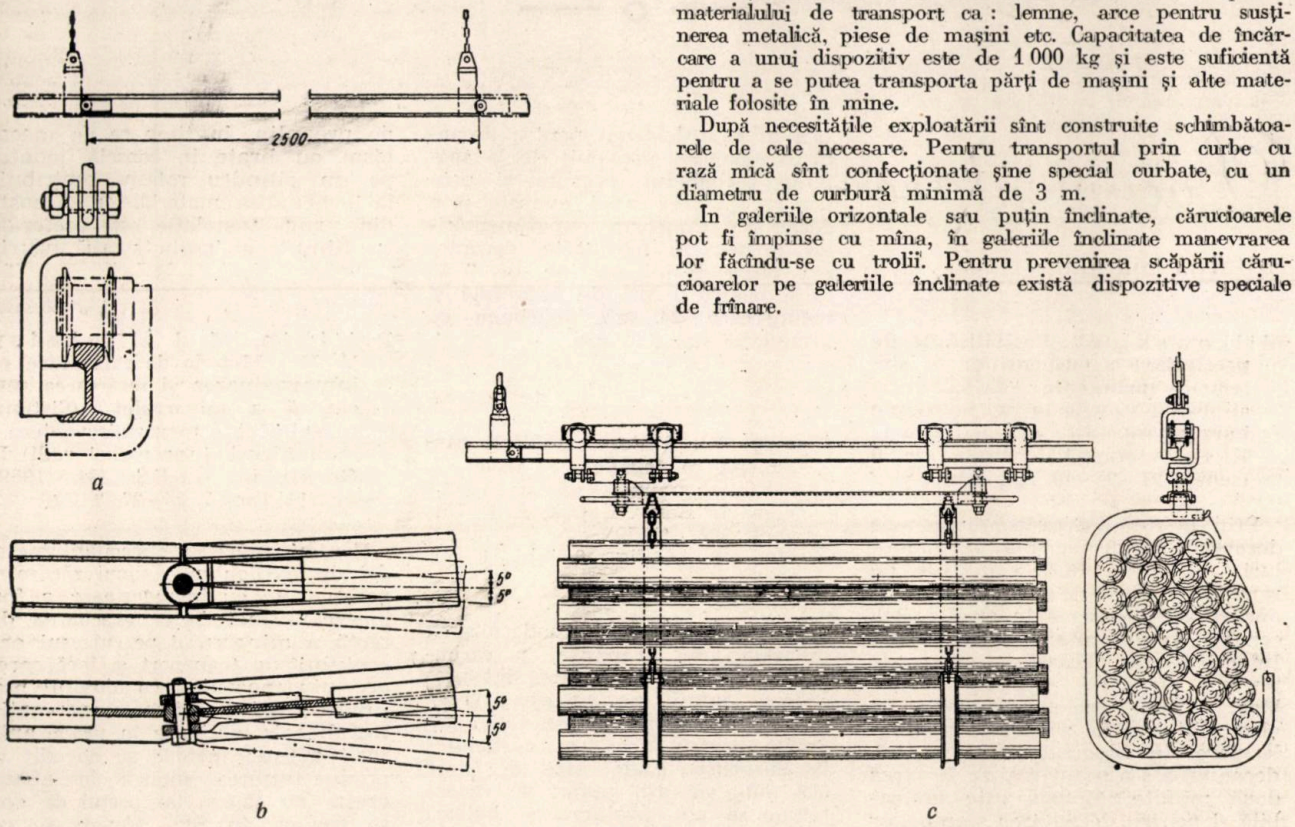


Fig. 1

a — şina de rulare a funicularului monoşină; *b* — legătura şinelor de rulare; *c* — cărucior cu braţe pentru transportul lemnelor lungi.

important de schimburi. Dacă acest fel de transporturi în galeriile principale nu prezintă mari dificultăţi prin dezvoltarea construcţiei de vagonete speciale în acest scop, el prezintă mari greutăţi în galeriile de abataj, mai ales cînd acestea sînt prevăzute şi cu benzi de transport.

Pentru eliminarea acestor greutăţi au fost utilizate în ultimul timp funiculare. La început s-au folosit funiculare monocabluri, care în timpul exploatării au avut unele dezavantaje destul de importante. Într-adevăr, rezistenţa la transport, mai ales la transportul materialelor grele, în special la trecerea peste punctul de atîrnare a cablului, chiar la cabluri bine întinse, cere mari forţe de tracţiune şi atenţie mare pentru a se evita deraierile. De asemenea, întinderea cablului şi scurtarea lui în timpul exploatării produc greutăţi.

Din cauza acestor neajunsuri s-a căutat să se înlocuiască cablul prin şini de mină, pentru a se obţine astfel o rezistenţă la încovoiere a căii de transport. Şinele acestui funicular sînt atîrnate de piese metalice speciale, astfel încît căruciorul poate circula pe ciuperca şinii aproape independent de greutatea încărcăturii. Lungimea şinelor, considerînd condiţiunile de instalare, este de 2,5 m. Legăturile şinelor sînt astfel confecţionate încît permit o rotire a acestora atît în direcţie orizontală cît şi verticală, astfel încît curbele şi schimbările de pantă pot fi trecute fără aranjamente speciale, dînd astfel posibilitatea funicularului să urmeze fără dificultate traseul galeriilor. Această mobilitate a legăturilor mai are avantajul că transportul nu este influenţat de cedarea susţinerii galeriilor datorită presiunilor.

Construcţia simplă şi robustă a legăturii s-a comportat bine în exploatările miniere, permiţînd şi o montare şi demontare rapidă a funicularului.

Şinele sînt suspendate de susţinerea galeriilor cu lanţuri şi cu eclise corespunzătoare, ceea ce permite uşor o îndreptare a căii de transport atunci cînd aceasta este deformată prin cedarea susţinerii galeriilor. Dispozitivele de suspensie sînt construite astfel încît să corespundă materialului de transport ca: lemne, arce pentru susţinerea metalică, piese de maşini etc. Capacitatea de încărcare a unui dispozitiv este de 1 000 kg şi este suficientă pentru a se putea transporta părţi de maşini şi alte materiale folosite în mine.

După necesităţile exploatării sînt construite schimbătoarele de cale necesare. Pentru transportul prin curbe cu rază mică sînt confecţionate şine special curbate, cu un diametru de curbură minimă de 3 m.

În galeriile orizontale sau puţin înclinate, cărucioarele pot fi împinse cu mîna, în galeriile înclinate manevrarea lor făcîndu-se cu trolii. Pentru prevenirea scăpării cărucioarelor pe galeriile înclinate există dispozitive speciale de frînare.

Experienţe cu funicularul monoşin

Primul funicular a fost montat în galeria de cap a unui abataj frontal lung de 200 m, grosimea stratului inclusiv intercalaţiile variind între 1,60 şi 2 m, avansarea zilnică — 2 m. Susţinerea abatajului se face numai cu grinzi de lemn şi cu stîlpi, în cea mai mare parte de lemn, fiind necesare 300 buc. grinzi şi 500 buc. stîlpi. Transportul acestui material se făcea mai înainte cu ajutorul unor vagonete amenajate pentru transportul lemnului. Din cauza pantelor şi contrapantelor galeriei se produceau accidente dese prin deraierea vagonetelor. Prin montarea funicularului monoşină toate aceste dificultăţi au fost eliminate, astfel încît în loc de 35 de transporturi cu vagonetul s-au făcut 14 transporturi cu vagonetele de

funicular, iar numărul schimburilor necesare pentru transportul lemnului a fost redus de la 10 la 3.

Un alt avantaj al utilizării funicularului în acest punct al exploatării a fost independența între acesta și talpa galeriei, care avea tendința să se umfle, astfel încît lucrările necesare pentru scăderea tălpii umflate în vederea menținerii gabaritului galeriei nu au împiedicat transportul lemnului, iar lucrul de scădere s-a putut face în condiții mai bune.

De asemeni a putut fi rezolvat cu ajutorul funicularului transportul materialului într-o galerie care se săpa cu o viteză mare de avansare. Avansarea zilnică de 12 m a galeriei, cu un profil de săpare de 10,5 m^2, a fost posibilă numai prin aducerea fără întrerupere a materialului.

Aceste funiculare au fost utilizate și pentru transporturi speciale ca : transportul unui creățăr într-o galerie de abataj în săpare, evacuarea materialului rezultat din săparea unei galerii de cercetare cu o bandă cu raclete atîrnate de cărucioarele funicularului și sub care s-au putut introduce vagonetele în care s-a încărcat în mod continuu materialul.

De cînd s-a introdus primul funicular au trecut aproape 2 ani, timp în care au fost montate în diferite mine 11 000 m de funicular. Posibilitățile de utilizare pot fi extinse prin completări și inovații.

Acest fel de transport trebuie studiat, adaptat și introdus în minele noastre, în care, în majoritatea lor, în special la minele de lignit, transportul lemnului se face foarte dificil, utilizîndu-se multe schimburi și cu mari eforturi fizice din partea lucrătorilor. Această instalație se poate introduce ușor mai ales cînd galeriile susținute în inele de bolțari au secțiunea suficientă pentru montarea funicularului.

Prin introducerea acestui fel de transport subteran în special pentru transportul lemnului, susținerea cu lemn fiind încă susținerea curentă a abatajelor, exploatarea se poate face mai rațional, fără eforturi prea mari din partea lucrătorilor, schimburile necesare la transport se pot reduce și deci se poate reduce prețul de cost.

—— o ——

Documentare

622.273.217

Milkowski, W. : **Posibilitățile de precipitare a suspensiilor în sistemele turbulente** (Mozliwosci stracania zewiesin w systemie burzliwym). In Przegl. Gorn., R. P. Polonă, **XV** (1959), nr. 9 (sept.), 23—25, 10 ref. bibl.

Prin îmbunătățirea condițiilor de decantare a suspensiilor în nămoluri se pot ameliora condițiile de rambleiere și în special ale gospodăririi decantoarelor în care există condiții pronunțate de turbulență. Intensificarea decantării se poate provoca aici prin aplicarea coagulării, activate prin adăugarea de electroliți sau de substanțe polimoleculare. În raportul nisip-apă 1:3, decantarea s-a putut realiza în circa două minute. Metoda este aplicabilă și pentru decantarea șlamurilor de cărbune de la flotație, cu particule de 0,5...1,0 mm.

622.794.3:622.33

Ofenghenden, M. E. și Konovalova, T. F.: **Folosirea decantorului suspensional la instalația de preparare din Dobropolsk** (Vnedrenie suspensionnogo osvetitelea na Dobropolskii obogatitelnoi fabriki). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 7 (iul.), 11—13, 2 tabl.

Se descriu construcția și modul de funcționare a decantorului suspensional de tip ȚNII-2 A, care avînd o productivitate de 200 m^3/h, diametrul de 5...6 m și suprafața de 24,4 m^2 este destinat pentru decantarea șlamului provenit de la spălarea cărbunelui precum și pentru recuperarea apei epurate prin decantare. Conform experimentărilor industriale executate, decantorul poate primi sarcina de 7...10 m^3/h pentru 1 m^2 de suprafață și recuperează 24...45% cărbune cu granulație sub 0,2 mm.

622.33:622.766

Pecsy T.: **Viitorul spălării cărbunelui în suspensii grele** (A nehézszuszpenzios szénmosás jövöje). In Bány. Lapok, R. P. Ungară, **92** (1959), nr. 7 (iul.), 459—470, 16 fig., 6 tabl., 8 ref. bibl.

În dezvoltarea și modernizarea industriei de preparare a cărbunelui, cele mai adecvate sînt procedeele bazate pe suspensii grele. Limita superioară a granulației potrivite pentru preparea cărbunilor în suspensii grele este de circa 500 mm, iar din punct de vedere tehnic se pot prelucra și bulgări mai mari, evident cu periclitarea calității uniforme. Se pot spăla împreună fracțiile de 0,5...10 mm și de 10...400 mm. Dintre cele mai răspîndite tipuri de instalații de preparare cu suspensii grele folosite în R. P. Ungară sînt cele enumerate în continuare.

Tamburii de spălare răspîndiți în numeroase variante : instalațiile de spălare cu cutie închisă, instalațiile de spălare cu roata elevatoare paletată, precum și instalația Drewboy, bazată pe un principiu special și anume un aparat de spălare cu cutie închisă, la care produsul greu este scos printr-o roată paletată în poziție oblică, montată oblic sub instalație, iar produsul ușor iese prin scurgerea de preaplin, în timp ce un mecanism cu brațe în consolă, montat pe un cilindru rotativ, contribuie la evacuarea materialelor. Această din urmă instalație este preferată ca fiind mai puțin supusă uzurii.

622.34:622.273.9

Pritîkin, M. I. și Lebedev, V. V.: **Metoda de exploatare cu înmagazinarea și încărcarea mecanică a minereului** (Sistema razrabotki s magazinirovaniem i mehaniceskoi pogruzkoi rudî). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 24—27, 3 fig.

Pentru mărirea eficacității metodei de exploatare a unui zăcămînt polimetalic cu înmagazinare, a fost încercată metoda cu evacuarea directă a minereului pe culcușul orizontului de transport și încărcarea acestuia mecanică, cu ajutorul mașinilor PML-5, acționate pneumatic. Rezultatele obținute în urma aplicării acestei metode au dovedit că productivitatea muncii în abataj crește cu 52,5%, iar prețul de cost se reduce cu 26%. Metoda se recomandă a fi folosită în cazurile cînd amenajarea orizontului de ciuruire sau de transport cu screpere este costisitoare.

622.341.2.015:622.23.05

Novojilov, M. G. și Tartakovskii, B. N.: **Despre alegerea tehnicii miniere noi pentru exploatările la zi de minereu de mangan Nikopol** (O vîbore novoi gornoi tehniki dlea karierov Nikopolskogo margantevogo basseina). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 19—21, 2 fig., 2 tabl.

În urma analizei făcute asupra condițiilor utilajelor și metodelor

de exploatare la zi a zăcămintelor de mangan menţionat, se constată că indicatorii tehnico-economici optimi se obţin prin folosirea excavatorului cu rotor ERG-1 600 31 şi a transbordorului păşitor de haldare, cu bandă tip OŞ-150/3 600, înălţimea treptei de excavare fiind de 35 m. Faţă de transportul sterilului de la excavator cu transportoare cu bandă în lungime totală de 5 km, metoda propusă asigură reducerea preţului de cost al lucrărilor de desvelire cu 50% şi dublarea productivităţii muncii. Atunci cînd înălţimea treptei de excavare este sub 20 m, se recomandă utilizarea excavatoarelor cu rotor ERG-350/1 000 şi transbordoare cu bandă OŞ-125/1 500.

622.445—52

Popov, V. M., Rodin, A. N. şi Sergheev, P. G.: **Instalaţiile de comandă la distanţă a ventilatoarelor de aeraj principal** (Ustanovki distanţionnogo upravleniia ventilateatorami glavnogo provetrivaniia). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct.), 63—68, 6 fig., 4 ref. bibl.

Pentru funcţionarea normală a instalaţiilor de aeraj în mine şi pentru mărirea productivităţii şi a securităţii muncii s-au aplicat unele scheme de comandă la distanţă a ventilatoarelor principale.

Încercările industriale ale instalaţiilor de comandă la distanţă au dat rezultate satisfăcătoare. Se descriu cîteva scheme şi se dau indicaţii cu privire la perfecţionările posibile ale ventilatoarelor cu reglaj automat al debitului şi inversarea curentului de aeraj.

622.411.33

Rudman, A. I.: **Metoda de degazare în cursul săpării lucrărilor miniere în roci grizutoase** (Sposob degazaţii pri provednii gornîh vîrabotok po gazonosnîm porodam). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 7 (iul.), 18—19, 2 fig.

Analizîndu-se procesul de degazare a metanului din rocile înconjurătoare, în cursul săpării lucrărilor miniere de înaintare, se constată că cea mai mare parte din metan provine din zona presiunii de sprijin, care se găseşte la o adîncime de 3...10 m de la frontul de lucru. Pentru a proceda la degazarea acestei zone se recomandă forajul găurilor de sondă cu diametru mare (300 mm), paralel cu pereţii viitoarei galerii şi la o distanţă de 1...1,5 m de la acestea. După forajul găurilor, gura acestora, închisă ermetic, se leagă cu conducta pompei de vid şi se procedează la absorbirea gazului conţinut în zona presiunii de sprijin. Se va proceda astfel pentru toate rocile purtătoare de metan ce se găsesc în vecinătatea directă a galeriei de săpare. În timpul săpării puţurilor se va proceda de asemenea la degazarea puţului prin forajul găurilor şi degazarea cu pompe de vid. Găurile de sondă se vor amplasa pe perimetrul puţului la distanţa de 2 m una de alta, pînă la o adîncime de 12...15 m.

622.23.05:621.375.4

Rolnik, M. A. şi Rappaport, L. I.: **Amplificatorul TUD-2 pentru dispeceri în construcţie antideflagrantă** (Iskrabezopasnîi dispecerskii usilitel TUD-2) In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 12 (dec.), 25—26, 2 fig.

Amplificatorul cu transistoare TUD-2 serveşte pentru realizarea legăturii dintre dispecer şi aparatele telefonice instalate în mină. Se descrie construcţia specială a amplificatorului, care permite folosirea acestuia în minele grizutoase şi cu praf de cărbune. Datorită folosirii transistoarelor, greutatea şi dimensiunile amplificatorului sînt de 5 ori mai reduse decît acele ale amplificatorului cu lămpi PUD-1. Se arată schema de principiu după care funcţionează TUD-2.

622.343

Şabelnikov, G. P., Skarpetin, V. V. ş.a.: **Despre metoda de exploatare a zăcămîntului de la Nikolaev** (O sposobe razrabotki Nikolaevskogo mestorojdeniea). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 12—18, 4 fig., 3 tabl.

Pentru exploatarea acestui zăcămînt de minereu de cupru se propune o nouă variantă cu deschiderea printr-un plan înclinat, exploatarea cu camere şi stîlpi şi rambleiaj cimentat, al spaţiului excavat. Varianta nouă asigură condiţiile de securitate necesare, extracţia integrală, selectivă, fără diluarea minereului şi exclude posibilitatea izbucnirii focurilor endogene în subteran. Durata deschiderii şi construcţiei unei mine noi nu depăşeşte trei ani. Datorită rambleului cimentat devine posibilă utilizarea pentru transport a parcului rulant autopropulsat, asigurîndu-se astfel indicatorii tehnico-economici comparabili cu aceia ai exploatărilor la zi.

622.477.6

Saltevici, L. A.: **Experienţa exploatării în mine a lămpilor cu inducţie** (Opît expluataţii indukţionnîh svetilnikov na şahtah). In Ugol U.R.S.S., **34** (1959), nr. 9 (sept.), 20—24, 5 fig.

După o scurtă descriere a iluminatului electric prin inducţie, se arată că folosirea în mină a instalaţiilor de iluminat cu lămpi electrice acţionate prin inducţie a fost supusă cercetărilor, stabilindu-se că pentru tensiunea de 24 V, cu intensitatea de 100 A pot funcţiona 30...50 tuburi luminiscente. Acestea pot fi instalate pe o lungime maximă a abatajului frontal de 170 m, în stratele de cărbune peste 1 m grosime, în care nu se execută lucrări de împuşcare. S-a dovedit că o asemenea instalaţie trebuie să fie încredinţată unei singure persoane anume desemnate în acest scop, iar pentru mutarea instalaţiei trebuie să fie detaşat un mecanic electrician.

622.765.06

Robinson, A. J.: **Relaţie între mărimea particulelor şi concentraţia colectorului** (Relationship between particle size and collector concentration). In Bull. Institn. Min. Metallurg., Anglia, **69** (1959), nr. 636 (nov.), 45—62, 15 fig., 6 tabl., 11 ref. bibl.

Se dau indicaţii şi calcule pentru deducerea recuperării prin flotaţie în funcţie de concentraţia colectorului şi de adeziunea gaz-solid. În acest scop se analizează sistemul cuarţ-dodecilamină, cu o concentraţie a colectorului de pînă la 0,4 mg/litru (determinată prin metoda analitică).

Pentru concentraţii mici, încercările practice concordă cu deducţiile teoretice şi s-a putut stabili o relaţie numerică între mărimea particulelor celor mai mari care flotează şi concentraţia colectorului.

Prin încercări s-a constatat că pentru a se obţine o bună recuperare este necesar să se adopte o concentraţie a colectorului ceva mai mare ca minimul teoretic.

622.281.5

Sideak, A. I.: **Despre folosirea repetată a susţinerii metalice în lucrările de pregătire** (O povtornom ispolzovanii metalliceskoi krepi v podgotovitelnîh vîrabotkah). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 9, (sept.), 24—26, 4 tabl.

Dat fiind că în cursul susţinerii lucrărilor de pregătire cu armături metalice, pierderile ating în prezent 25,9%, se analizează posibilităţile de reducere a acestor pierderi pînă la 20% prin recuperarea armăturilor, restaurarea lor cu ajutorul unor prese speciale şi refolosirea lor în special pentru lucrările de reparaţii ale galeriilor. Pentru recuperarea armăturilor metalice este necesară construirea unui dispozitiv hidraulic, pneumatic sau electric cu ajutorul căruia operaţia de scoatere a armăturilor deformate poate fi realizată în condiţii de securitate cerute prin norme.

622.619.4

Sobol, A. V.: **Automatizarea mașinilor de încărcat cu cupe** (Avtomatizația kovșevîh pogruzocinîh). In Gornîi J., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 7 (iul.), 53—55, 2 fig.

Pentru a se mări productivitatea mașinii pneumatice de încărcat cu cupa PML-5 și pentru a se înlătura munca manuală s-a construit și a fost încercată cu succes aparatura pneumatică de comandă automată a acestei mașini. Se descriu schema de automatizare și modul de funcționare ale mașinii automatizate de încărcat. Din analiza rezultatelor obținute în cursul încercării mașinii automatizate reiese că coeficientul de umplere a cupei crește de la 0,85 la 0,95, durata ciclului de încărcare fiind de numai 10,5...11 s. Comanda manuală a mașinii se reduce la deschiderea de la distanță a ventilului comun de aer comprimat.

Prin automatizarea mașinii de încărcat productivitatea acesteia crește cu 35...40%.

622.33:622.413.3

Șcerban, A. N. și Baratov, E. I.: **Determinarea lungimii abatajului frontal în funcție de factorul termic** (Opredelenie predelnoi dlinî ocistnogo zaboiia po teplovomu factoru). In Ugol Ucrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 9 (sept.), 9—11, 2 fig., 1 tabl., 5 ref. bibl.

Examinîndu-se variația temperaturii curentului de aer în abatajele frontale de diverse lungimi, în funcție de orizontul de lucru, unghiul de înclinare a stratului și de viteza curentului de aer, se constată că o dată cu creșterea adîncimii de exploatare scade simțitor lungimea admisibilă a frontului de abataj. Temperatura curentului de aer la ieșirea din abataj limitează lungimea frontului de abataj. Prin mărirea vitezei de circulație a aerului pînă la 4 m/s se poate mări lungimea frontului de abataj. Se recomandă folosirea instalațiilor subterane pentru condiționarea aerului, putîndu-se astfel mări lungimea abatajelor frontale.

622.341.1

Șilin, A. N. și Flerov, I. A.: **Despre metoda de exploatare a zăcămîntului din Nikolaevsk** (O sposobe razrabotki Nikolaevskogo mestorojdeniea). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 10 (oct.) 8—15, 4 fig., 7 ref. bibl.

Din analiza proiectelor executate pînă în prezent pentru exploatarea zăcămîntului de minereu de fier din Nikolaevsk rezultă că condițiile specifice ale acestui zăcămînt permit exploatarea fie în subteran fie la zi. Din punct de vedere economic, metoda de exploatare în subteran cere investiții mult mai reduse, care se amortizează în șapte ani în loc de 19 ani cît sînt necesari pentru exploatarea la zi. Din examinarea și compararea indicilor tehnico-economici reiese că metoda de exploatare în subteran a acestui zăcămînt este mai avantajoasă, cu atît mai mult cu cît volumul lucrărilor de descopertare va depăși prevederile cu circa 35%, din cauza necesității de a se asigura stabilitatea taluzurilor, prin lărgirea conturului carierei, în funcție de natura rocilor înconjurătoare.

622.647.2

Sceastnii, E. I.: **Transportorul cu lanț și bandă KLȚ-1** (Lentocino-țepnoi konveier KLȚ-1). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 6 (iun.), 35—36, 2 fig.

Recent a fost proiectat, construit și încercat cu succes transportorul KLȚ-1 cu bandă și lanț, destinat pentru transportul subteran al cărbunelui pe distanța de 640...1 200 m, cu unghi de înclinare 0—18°. Efortul de tracțiune se transmite prin lanțul cu plăci, de care este prinsă banda de cauciuc, sprijinită lateral pe role. Debitul transportorului KLȚ-1 cu banda de 1 m lățime poate ajunge la 300 t/h. Transportorul este echipat cu trei motoare electrice de 85 kW fiecare. Banda de cauciuc necesară comportă 3...5 inserții de pînză în loc de 7...9 ca în cazul transportorului LKU-250. Incercările industriale efectuate cu prototipul transportorului KLȚ-1 au dat rezultate pozitive, producția unei mine putînd fi mărită de la 700 t/zi la 1 100 t/zi.

622.625:622.33

Salaținskii, V. V.: **Mașini și mecanisme pentru transportul feroviar în minele de cărbuni** (Mașinî i mehanizmî dlea relsovogo transporta ugolnîh șaht). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 7 (iul.), 35—37, 4 fig.

Pentru a se asigura baza tehnică indispensabilă dezvoltării industriei cărbunelui este necesară modernizarea parcului rulant din subteran. În prezent sînt construite prototipuri de locomotive electrice 4,5 ARP, ale căror calități de exploatare asigură o economie anuală mare pentru fiecare locomotivă. A fost construit și prototipul locomotivei GR-3 destinată pentru transportul în mine grizutoase, care este acționată cu ajutorul unui volant de acumulare de energie fixat pe un ax vertical. Un motor pneumatic de tip PȘB-30 asigură rotația volantului necesară acumulării energiei de acționare a locomotivei.

Locomotiva electrică cu acumulatori 8 ARPG, lipsită de reductoare mecanice, este înzestrată cu reglajul hidraulic al vitezei. La locomotiva electrică cu troliu se prevede folosirea tipului 25 KR, care se construiește în două variante — pentru tensiunile de 250 V și de 550 V. Se construiesc de asemenea vagonetele de mină VB-1 a căror capacitate depășește cu 20% capacitatea vagonetului VȘ-12, păstrînd însă același gabarit. S-a definitivat dispozitivul de cuplare automată a vagonetelor de mină.

622.233.057

Sidorenko, A. K.: **Capete dure pentru perforarea fără formare de praf** (Bespîlnaia burovaia koromka). In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 8 (aug.), 13—14, 2 fig., 1 tabl.

Pentru a se micșora cantitatea de praf ce se produce în cursul perforării percutante a rocilor este necesar să fie găsită forma adecvată a capului dur, care să asigure tăierea rocii în bucăți mai mari. Din cercetările efectuate reiese că rezultate optime se obțin prin folosirea capetelor dure cu un tăiș central avansat și trei tăișuri laterale. Procedîndu-se la încercarea diferitelor variante ale acestui tip de cap dur și analizîndu-se rezultatele obținute, se constată că în comparație cu capul dur cu tăiș dalta simplă, cantitatea de praf produsă se reduce de două-trei ori.

622.647.1

Șuf, N. I.: **Transportorul cu raclete KSA-1** (Skrebkovîi konveier KSA-1). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 6 (iun.), 38—39, 1 fig.

Pentru asigurarea transportorului cărbunelui în abatajele de 200 m lungime a fost construit și încercat cu succes transportorul cu raclete KSA-1, al cărui debit este de 100 t/h. Pentru acționarea acestuia sînt necesare două motoare electrice de 20 kW fiecare. Lanțul cu raclete, alcătuit din plăci ștanțate, poate fi acționat cu două viteze: 0,80 m/s și 0,43 m/s. Turbomufa hidraulică, fixată pe axul reductorului, asigură pornirea lină a transportorului și ferește motorul de suprasarcini.

622.232.7:622.33

Sucaci, A. D., Hristenko, A. P. și Lotoțki, A. S.: **Combina nouă pentru cărbuni tari** (Novîi kombain dlea krepkih i veazkih uglei). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 5 (mai), 34—48, 5 fig.

Pentru exploatarea stratelor de cărbune tari, cu înclinare mică și grosimea cuprinsă între 0,9 și 1,5 m în U.R.S.S. a fost construită și supusă încercărilor combina KR, al

cărei organ de tăiere este reglabil în înălțime. În felul acesta poziția organului de tăiere se modifică în timpul lucrului în funcție de variația grosimii stratului, diapazonul variațiilor admisibil fiind de 0,9...1,5 m. Se face descrierea construcției combinei și a încercărilor industriale executate în minele din Donbass. Rezultatele încercărilor dovedesc că combina KR cu braț de 1,6 m asigură mecanizarea cu succes a procesului de extracție a cărbunelui pe toată grosimea stratului de 1,42 m.

622.33:622.233.62—83

Sidorov, I. P., Babokin, I. A., Ivanov, R. I. ș.a.: **Rezultatele încercărilor industriale ale metodei de exploatare prin foraj a stratului de cărbune cu ajutorul mașinilor cu melc** (Rezultatî promîșlennîh ispîtanii șnekoburovogo sposoba podzemnoi razrabotki ugolnogo plasta). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 11, (nov.), 13—18, 5 fig., 3 tabl.

Recent a fost supusă experimentării industriale mașina de forat cu melc, acționată electric, care permite forajul găurilor de sondă cu diametrul de circa 0,50 m, în strate de cărbune cu înclinare mică și grosime de 0,6...0,8 m. Cărbunele rezultat din foraj este evacuat cu ajutorul melcului pe un transbordor cu raclete, care alimentează un transportor colector cu raclete SKR-11. Mașina este calculată pentru forajul găurilor de sondă de 60 m adîncime. În cursul experimentării s-au forat în total 302 găuri de sondă, cu adîncimea medie de 24...30 m. Analizîndu-se rezultatele încercărilor executate se constată că folosirea mașinii de forat cu melc permite: exploatarea stratelor de cărbune subțiri, fără susținere și fără prezența muncitorilor în abataj; creșterea productivității muncii de 2...2,5 ori și scăderea prețului de cost al tonei de cărbune extrase de 2,5...3 ori. Principalul inconvenient al metodei constă în pierderile de cărbune datorită pilierilor care rămîn între găurile de sondă, distanței dintre găuri, culcuș și acoperiș. Pierderile care s-au ridicat în total la 46...55% pot fi reduse pînă la 30%.

622.234.82:621.879.34

Țvetkov, V. N.: **Excavatorul EKG-4-59** (Ekskavator EKG-4-59). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 51—53, 3 fig.

Examinînd rezultatele obținute prin exploatarea în cariere a excavatoarelor SE-3, cu cupa de 3 m³ și a excavatoarelor EKG-4, cu cupa de 4 m³ capacitate, se dau directive pentru modernizarea și îmbunătățirea construcției acestor tipuri de excavatoare. Modernizarea constă în special în îmbunătățirea construcției cupei, susținerii cupei, mecanismului de apăsare a cupei și de rotire a excavatorului, trenului cu șenile și utilajului electric. Tipul modernizat al excavatorului are ca indicativ EKG-4-59.

622.281.4

Ziț er, I. S.: **Susținerea din prefabricate de beton armat în minele trustului Nikopol-Marganeț** (Sbornaia jelezobetonnaia krep na șahtah tresta Nikopol-Marganeț). In Șahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 7 (iul.), 30—32, 4 fig., 1 tabl.

A fost construită și supusă încercărilor industriale susținerea din prefabricate de beton armat de formă inelară. Rama inelară cu diametrul interior de 2,68 m se compune din patru segmenți identici care se îmbină între ei prin șarniere. Se descrie construcția segmenților și modul de montaj. Prin folosirea betonului armat, costul armăturilor din beton fabricate în serie se reduce simțitor față de costul armăturilor metalice.

622.552.52

Tokarovski, D. I. și Umanski, E. I.: **Aparatura pentru automatizarea evacuării apelor în timpul săpării puțurilor** (Aparatura dlea avtomatizații prohodusnogo vodootliva). In Șahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 10, (oct.), 16—19, 3 fig.

Se descriu schema (fără producere de scîntei) și aparatura de comandă automată a pompelor suspendate folosite la evacuarea apelor în două trepte și a pompelor montate în camera intermediară folosite în timpul săpării puțurilor de mină. Aparatura se compune dintr-un tablou de comandă, indicator al nivelului de apă, dispozitive de semnalizare optică și acustică și dispozitive de pornire. Încercările industriale executate cu această aparatură au dat rezultate favorabile, funcționarea automată a instalației de pompare fiind asigurată.

622.8:614.8

Tabakov, A. G.: **Pentru securitatea muncii minerilor** (Dlea bezopasnosti truda șahtiorov). In Bezopasnost truda v promsti, U.R.S.S., **3** (1959), nr. 11 (nov.), 3—4.

Se face o trecere în revistă a realizărilor Institutului de cercetări științifice privind securitatea muncii în industria minieră. Domeniul acestor realizări cuprinde: aerajul, metodele de deschidere a stratelor groase cu pericol de erupții instantanee de cărbune mărunt și gaze; exploatarea stratelor grizutoase; umezirea prealabilă a cărbunelui în masiv; prevenirea și stingerea focurilor endogene în mine. Se face de asemenea analiza traumatismului în producție la unele mine și se arată metoda încercărilor de control a efectului exploziilor.

622.73:621.926.74

Voronova, V. A., Stovpcenko, P. I. și Dolgallo, G. N.: **Rezistența la uzură a bilelor de fontă și de oțel în cursul concasării ferocuarțitelor din Krivoi Rog** (Iznosostoikost ciugunnîh i stalnîh șerov pri razmole krivorojskih jelezistîh kvarțitov). In Gornîi j., U.R.S.S., **134** (1959), nr. 11 (nov.), 67—71, 4 fig., 1 tabl.

Avînd în vedere dezvoltarea într-un ritm foarte rapid a preparării minereurilor de fier, folosirea morilor cu bile pentru concasarea cuarțitelor va lua o extindere din ce în ce mai mare. Se analizează comportarea bilelor de oțel și de fontă, care sînt folosite în aceste mori. Se constată că consumul bilelor mari, turnate din fontă cu structura perlitică este de două ori mai mic decît consumul bilelor din oțel. Uzura bilelor de oțel și de fontă pe unitatea de suprafață și consumul lor raportat la tona de minereu concasat este invers proporțională cu duritatea bilelor.

622:337.2:622.273.4

Șirenko, K. I., Modestov, I. A. și Logusov, B. I.: **Rezultatele încercării metodei de exploatare cu camera la mina nr. 3** (Rezultatî ispîtaniia kamernoi sistemî razrabotki na șahte nr. 3). In Ugol, U.R.S.S., **34** (1959), nr. 12 (dec.), 10—14, 4 fig., 2 tabl.

Pentru experimentarea metodei de exploatare cu camere a unui zăcămînt de șisturi bituminoase au fost adoptați următorii parametri: lungimea panoului — 285...300 m; lățimea camerei — 9 m; lățimea pilierului de siguranță — 3 m. În abataj s-a lucrat prin împușcare, folosindu-se găuri de mină de 2,5...2,7 m adîncime. Mașina de încărcat D-5 asigură încărcarea pe transportorul cu raclete STR-30, care alimentează un transportor RTU-30, ambele fiind montate în camere. Aerajul camerei se face cu ajutorul unui ventilator tubular „Prohodka-500". Susținerea se asigură cu ajutorul ancorelor, montate în rînduri distanțate la 1 m, cu interval de 1,5 m între ancore. În urma încercărilor făcute s-a constatat că în comparație cu metoda de exploatare obișnuită, pro-

ductivitatea muncii creşte cu 20%, iar consumul de lemn de mină se micşorează de 6...10 ori.

622.284.54

Merkel, H. şi Keck, G.: **Experienţe dobîndite în exploatare cu cadre de susţinere hidraulice** (Betriebserfahrungen mit hydraulischen Ausbaurahmen bei der Niederrheinischen Bergwerks-AG. In Glückahf, **95** (1959), nr. 17 (aug.), 1 057—1 066, 18 fig., 2 tabl., 25 ref. bibl.

Se compară abatajele echipate cu stîlpi de susţinere cu fricţiune cu alte abataje, situate în acelaşi strat de cărbune, însă cu un acoperiş mai slab şi echipate cu cadre formate din doi stîlpi hidraulici, grinzi articulate şi un dispozitiv de răpire tot hidraulic. Măsurările de convergenţă şi de sarcină portantă efectuate au dovedit că stîlpii hidraulici susţin acoperişul în mod mult mai uniform şi satisfac mai bine cerinţele unui abataj mecanizat, decît susţinerea cu stîlpi cu fricţiune. Maşinile de tăiat şi de încărcat pot fi utilizate mai bine, deoarece acoperişul este susţinut la timp şi în mod eficace. Se realizează mărirea vitezei de avansare a frontului de abataj şi reducerea volumului de lucru.

622.73:622.411.53:621.928.97

Pousset, H.: **Experimentarea unui hidroseparator dinamic de praf într-o instalaţie subterană de sfărîmare a sterilelor** (Erfahrungen mit einem dynamischen Nasstaubabscheider in einer Bergebrechanlage unter Tage). In Glückauf, **95** (1959), nr. 19 (sept.), 1 198— 1 202, 2 fig., 1 tabl.

Separatorul de praf descris pentru debite de 2 500...81 000 m^3/h este caracterizat prin faptul că aerul încărcat cu praf este obligat să treacă prin două perdele de ceaţă cu particule fine de apă şi supus concomitent la o centrifugare puternică. Praful depus la fundul cuvei separatorului sub formă de nămol este evacuat în mod intermitent cu ajutorul unui transportor cu raclete. Neavînd nici o piesă în rotaţie, acest separator a funcţionat timp de 16 luni într-o instalaţie subterană pentru sfărîmarea sterilelor, fără nici o reparaţie sau deranjament. S-au obţinut extracţii de 99,4...99,9% din fracţiunea cu particule de praf $< 10\,\mu$ şi de 99,0...99,7 pentru cele $< 5\,\mu$. Acest separator se mai poate utiliza cu succes la concasoarele conice, la morile cu impact şi, în general, pentru rezolvarea oricărei probleme legate de combaterea degajărilor de praf.

622,673.6—72

O nouă instalaţie de ungere a cablurilor de extracţie din puţurile de mină (Neue Schmieranlage für Förderseile). In Schlägel und Eisen, 1959, nr. 9 (sept.), 519, 1 fig.

Pentru ungerea cablurilor de extracţie care reclamă o îngrijire cît mai atentă se aplică o nouă metodă, care înlocuieşte cu succes ungerea manuală sau cea cu aer comprimat. În acest scop se foloseşte o pompă acţionată de arborele indicatorului de turaţie de la maşina de extracţie, astfel încît ungerea se face uniform în raport cu viteza cablului. Acesta trece printr-o pîlnie în care se află injectoarele de unsoare, aflate la o presiune de 80...100 at. Se foloseşte un amestec de ulei de in, terebentină şi un sicativ ca liant şi pentru uscare. Consumul este de circa 1 l lubrefiant la 1 000 m de cablu, la fiecare 2...3 zile. Spre deosebire de celelalte metode, ungerea se face chiar în timpul funcţionării puţului de extracţie. Datorită ungerii raţionale, durata cablului se măreşte şi se evită lunecările pe roata de acţionare a cablului, datorită unei ungeri excesive.

622.24.051.55

Schweiger, B.: **Un nou tip de sapă cu role** (Ein scheinbar unlösbar Problem ist gelöst worden). In Bohrtechn. Brunnenbau, Rohrleitungsbau, **10** (1959), nr. 9 (sept.) 435—438, 3 fig.

S-a elaborat un nou tip de sapă cu role pentru forajul rotativ, care se introduce şi se scoate (cu un cablu) prin interiorul prăjinilor, garnitura de foraj rămînînd în sondă. Procedeul se aplică deocamdată la garnituri de 150 mm diametru interior, pentru adîncimi de peste 2 000 m şi presiuni de sapă de peste 20 t, folosindu-se turbobure cu 800...900 rot/min. Se cere însă ca diametrul interior să fie strict calibrat la 150 mm, iar diametrul exterior al turbinei şi sapei să nu depăşească 146 mm. De asemenea se descrie modul de aplicare al procedeului care are următoarele avantaje : turle de dimensiuni mici, energie economisită la manevra garniturii, reducerea uzurii tubajului şi filetelor, deservirea uşoară, viteze de foraj ridicate etc.

622.7—33

Venter, J. şi Burton, G.: **Prepararea cărbunilor în Belgia** (Die Aufbereitung der Kohle in Belgien). In Schlägel u. Eisen, (1959), nr. 11 (nov.), 701—705, 4 fig., 6 tabl.

Analizîndu-se stadiul actual al instalaţiilor de preparare a huilelor, se constată tendinţa de reducere într-o proporţie crescîndă a cărbunilor în bucăţi trataţi prin alegere manuală pe benzi, partea aferentă din clasele cu dimensiuni mari fiind trecută la spălătoriile pentru granulaţii mari. De asemenea se tinde ca granulaţiile +80 sau +90 mm să fie sortate mecanic în separatoare cu medii dense, iar, în general, maşinile de zeţaj cu piston să fie înlocuite prin separatoare cu medii dense. La prepararea granulaţiilor fine se constată o descreştere a numărului de maşini de zeţaj, cu pat de feldspat, acţionate prin pistoane ; în schimb, înlocuirea reospălătoarelor şi meselor de concentrare pneumatice, prin maşini de zeţaj acţionate pneumatic şi cicloane în medii dense, este mai puţin accentuată. Se aşteaptă o extindere a aplicării flotaţiei pentru huile antracitoase şi semigrase.

622.232.4:622.33

Siebert, H.: **Experienţe de exploatare cu instalaţia berbec** (Betriebserfahrungen mit Rammanlagen System Peissenberg, im Ruhrgebiet). In Glückauf, **95** (1959), nr. 13 (iun.), 801—810, 18 fig.

Metoda de exploatare cu berbecul mecanic permite să se mecanizeze în condiţii avantajoase extracţia cărbunelui în strate foarte înclinate, cu grosime mică şi mijlocie, cu culcuş rezistent şi neted, în aşa fel ca surparea acoperişului să nu se producă prea repede. Stratele sau porţiunile de strate care corespund acestor condiţii pot fi exploatate foarte economic după această metodă. Este necesar însă ca extracţia să fie bine organizată, iar deservirea instalaţiei să fie făcută de un personal familiarizat cu utilajele şi cu caracteristicile metodei.

622.349.5:622.281.7

Wilson, E. B.: **Susţinerea ancorată** (Rockbolting in the Elliot Lake Area), In Canad. Min. J. Canada, **80** (1959), nr. 9 (sept.), 89—95, 9 fig., 1 tabl.

Intr-o mină de uraniu s-a recurs la consolidarea prin ancorare a tavanului galeriilor. Se descriu condiţiile utilizării ancorării în funcţie de natura petrografică a terenului se dau detalii asupra modului de lucru, sub forma unor instrucţiuni sistematizate şi concise. Apoi, într-o tabelă, se concretizează datele practice asupra dimensiunilor elementelor ancorării : ancore, plăci etc. S-au utilizat ancore de Ø 15,9 şi 19,05 mm, cu plăci de diferite dimensiuni (102×102 mm la 203,2×203,2 mm şi grosimea de 9,53 mm). La contactul cu roca s-a aplicat o plasă metalică cu ochiuri a căror diagonală era de 76 sau 203 mm

MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1893

622.284:622.33

Storey, I.: **Distribuirea sarcinilor de stîlpi, pe şi în spatele fronturilor lungi de abataj** (The distribution of support loads on and behind longwall faces). In Colliery Engng., Anglia **XXXVI** (1959), nr. 428 (oct.), 435—439, 12 fig.

Se descriu o serie de încercări pentru determinarea variaţiei sarcinilor de stîlpi. Măsurătorile s-au făcut cu doze de oţel cilindrice, prevăzute la interior cu rezistenţe electrice variabile sub influenţa variaţiei sarcinilor mecanice. Dozele se introduc în suporţi sau în spatele acestora, iar rezistenţa electrică este inserată în circuitul de măsură. S-au utilizat două tipuri de aparatură fără şi cu înregistrare grafică a variaţiilor sarcinilor. Pe lîngă echipamentul electric arătat, se mai descrie şi un dinamometru hidraulic.

Se dau apoi date asupra măsurătorilor executate, pe baza cărora s-au construit diagrame de variaţie a sarcinilor.

622.252.4

Sewel, E. J. B.: **Adîncirea unui puţ de mină** [Deepening of no. 1 vertical shaft at Premier (Transvaal) Diamond Mining Co., Ltd]. In Bull. Institn. Min. Metallurg., Anglia, **69** (1959), nr. 636 (nov.), 63—81, 11 fig., 1 tabl.

În articol se descriu amenajările speciale, utilajul şi modul de lucru la adîncirea unui puţ, de la cota (—450 m) pînă la cota (—634 m). Pe toată durata operaţiei mina a continuat să producă. Se dau detalii asupra constituţiei geologice a terenului, metodei de exploatare, precum şi asupra metodei de adîncire a puţului de secţiune circa 13,5 × 3 m. Se examinează în special: modul de extracţie cu chible de 2,5 t; izolarea compartimentelor în curs de adîncire; organizarea lucrului, echipamentul mecanic utilizat; aerajul; metoda de împuşcare (pe toată secţiunea puţului); instalaţiile de suprafaţă.

622.33:622.23.05

Siddall, N.: **Păstrarea calităţii cărbunelui** (Preservation of coal for the market). In Iron Coal Trades Rev., Anglia, **178** (1959), nr. 4 754 (aug.), 141—150, 5 fig., 6 tabl.

Menţinerea calităţii cărbunelui este esenţială pentru asigurarea unei utilizări economice. Este necesar mai ales, să nu se fărîmiţeze cărbunele în cursul operaţiilor de tăiere şi a celor de transport. Se analizează condiţiile de batere cu ciocanul cu aer comprimat, precum şi sistemele de împuşcare care asigură detaşarea cărbunelui în bucăţi mari. Se indică apoi dispozitivul de transport pe plan înclinat şi amenajări de buncăre în scopul reducerii sfărîmării cărbunelui.

Dispozitivele preconizate asigură, în acelaşi timp, o mecanizare mai completă a operaţiilor şi o productivitate sporită.

622.78.001.1

Shockley, W. E.: **Proiectarea unei noi uzine — pilot pentru tratare la cald şi aglomerare** (New pilot processing plant desined for heat treating and agglomeration). In Engng. Min. J. S.U.A., **160** (1959), nr. 9 (sept.), 98—101, 14 fig.

În articol se dau date asupra proiectării unei uzine de tratare la cald şi aglomerare a diferite minereuri, materiale şi roci, ca de exemplu: concentrate de hematit, minereuri de fier în bucăţi mici, bauxită silicioasă, magnezită, ciment, fosfaţi, dolomită, calcar etc. Uzina are trei secţii: 1) de recepţie, depozitare şi pregătire; 2) de dozare şi alimentare; 3) de tratare şi aglomerare. S-au prevăzut patru fluxuri tehnologice posibile: pentru prepararea uscată sau umedă, pentru materiale metalice sau nemetalice (se dau scheme şi detalii). Răcirea produselor se face cu recuperare de căldură. Controlul tehnic se exercită asupra tuturor fazelor procesului tehnologic, iar datele se transmit automat la un panou central de control şi înregistrare grafică.

622.814

Tideswell, F. V.: **Exploziile în mine şi cauzele acestora** (Mine explosions, the changing hazards). In Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, **118** (1959), nr. 12 (sept.), 757—774, 2 fig., 3 tabl. 28 ref. bibl.

Se examinează o serie de cazuri de explozii din minele de cărbune: unul datorit acumulării de gaze într-o galerie în fund de sac neventilată; şase cauzate de acumulările de gaze în cavităţi sau în porozităţile stratului la acoperiş; două în care explozia a fost produsă de praful de cărbune din aer. În toate cazurile, cauzele erau din cele în general cunoscute, dar nu s-a urmărit detectarea din timp a acestora. Concluzia generală este că se cere un control permanent al condiţiilor de aeraj, de concentrare a elementelor periculoase şi de prevenire a factorilor ocazionali de explozie.

Peasegood, J. A. şi Wricht, A.: **Exploziile în mine şi efectele acestora** (Mine explosions: practical implications). In Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, **118** (1959), nr. 12 (sept.), 775—788, 2 tabl., 15 ref. bibl.

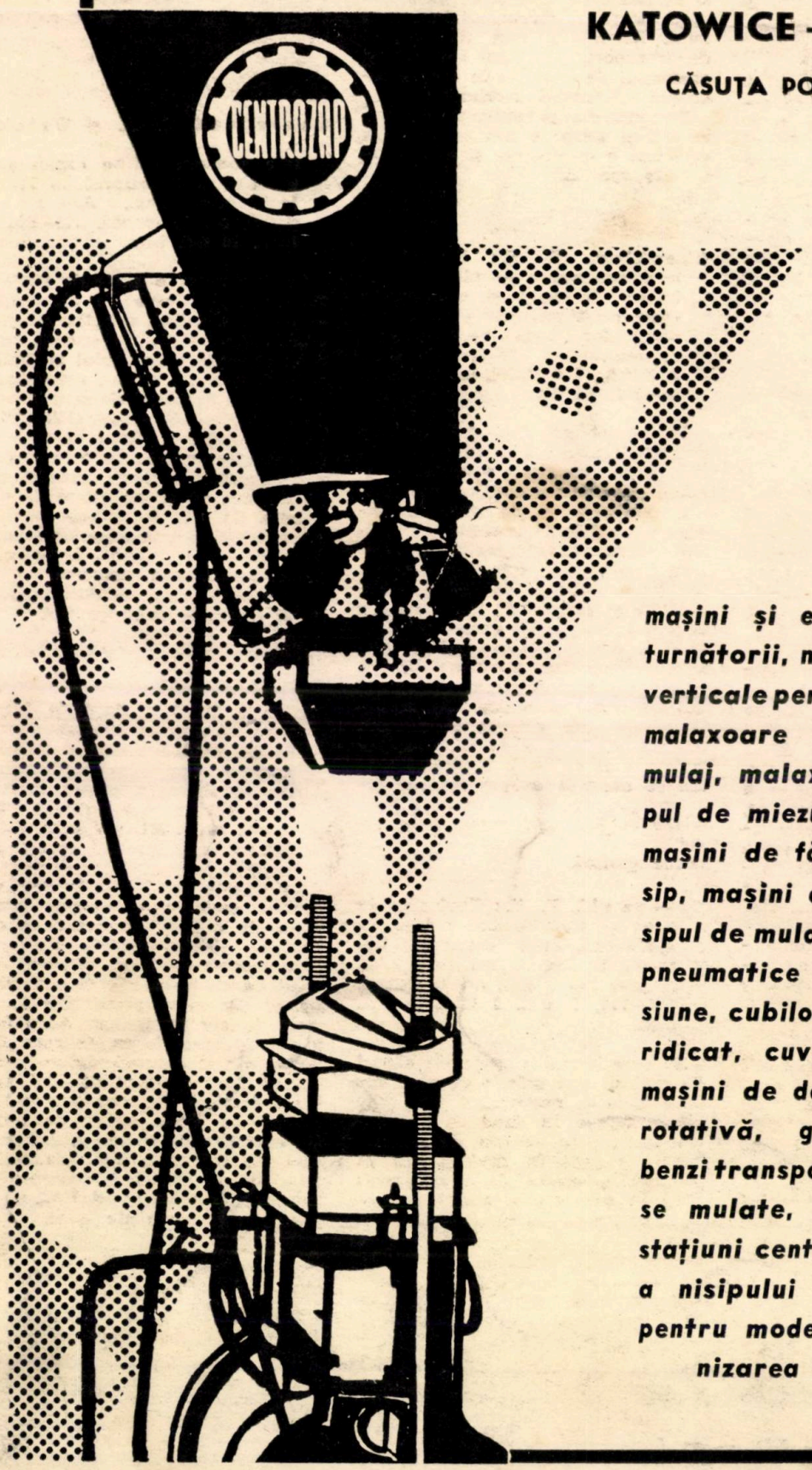
Se analizează o serie de explozii recente din minele de cărbuni şi se indică metodele practice de prevenire. Se insistă, în special, asupra: eficacităţii aerajului în galerii şi la frontul de lucru; reducerii şi controlului degajării de gaze în subteran; detectării şi drenării metanului; rolului prafului de cărbune în atmosfera minei. În ceea ce priveşte aerajul, se pune accentul atît pe diluare, cît şi pe viteza de circulaţie. Se dă importanţă controlului stratelor, spre a se lua măsuri de evacuare a gazelor, împiedicîndu-se acumularea acestora.

Se recomandă reducerea prafului şi umezirea celui produs.

622.815:614.8

Rogers, T. A.: **Explozie într-o mină de cărbuni prin aprinderea de la un cablu defect.** (Walton Colliery explosion ignition of gap by demaged cable). In Iron Coal Trades Rev., Anglia, **179** (1959), nr. 4 761 (16 oct.), 583—588.

Se descriu condiţiile în care s-a produs explozia metanului într-o mină de cărbuni, cauza fiind defectarea cablului electric ce alimenta o maşină de tăiat cărbune. Aerajul sectorului respectiv era insuficient din cauza pierderilor foarte mari de aer pe traseu. Acest fapt a permis acumularea de gaze. Explozia a fost cauzată de un scurtcircuit datorat tăierii cablului, probabil de către o piatră aruncată la explodarea unei găuri de mină. Concentraţia de metan a fost cauzată de scurgerea acestuia activă prin crăpăturile rocii intrate în presiune. În zona accidentată nu se găseau detectoare de gaze.



KATOWICE — POLONIA

CĂSUȚA POȘTALĂ 825

Exportă:

mașini și echipament pentru turnătorii, malaxoare cu mori verticale pentru nisip de mulaj, malaxoare pentru nisip de mulaj, malaxoare pentru nisipul de miezuri de turnătorie, mașini de făcut forme de nisip, mașini de condiționat nisipul de mulaj, mașini de mulat pneumatice cu vibrare și presiune, cubilouri, dispozitive de ridicat, cuve de desnisipare, mașini de desnisipat cu masă rotativă, grătare vibrante, benzi transportoare pentru piese mulate, mașini de dozat, stațiuni centrale de preparare a nisipului de mulaj, utilaj pentru modernizarea și mecanizarea turnătoriilor.

2 c. 2051

Lei 5 ex.

HOTĂRÎREA

COMITETULUI CENTRAL AL PARTIDULUI MUNCITORESC ROMÎN ŞI A CONSILIULUI DE MINIŞTRI AL REPUBLICII POPULARE ROMÎNE CU PRIVIRE LA RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC AL PRODUCŢIEI

NOTĂRÎREA

COMITETULUI CENTRAL AL PARTIDULUI MUNCITORESC ROMÎN
ȘI A CONSILIULUI DE MINIȘTRI AL REPUBLICII POPULARE ROMÎNE
CU PRIVIRE LA RIDICAREA NIVELULUI TEHNIC AL PRODUCȚIEI

HOTĂRÎREA

Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Romîn şi a Consiliului de Miniştri al Republicii Populare Romîne cu privire la ridicarea nivelului tehnic al producţiei

In anii regimului de democraţie populară s-au înregistrat succese însemnate în industrializarea socialistă a ţării, în ridicarea nivelului tehnic al producţiei. Înfăptuirea progresului tehnic s-a obţinut prin construirea de fabrici şi uzine înzestrate cu utilaje moderne, prin reutilarea întreprinderilor existente cu maşini, agregate şi instalaţii de un înalt nivel tehnic, fapt care a contribuit în măsură însemnată la creşterea producţiei, a productivităţii muncii şi la realizarea de economii prin reducerea cheltuielilor de producţie.

Numai în anii 1956—1959 au fost construite un număr de 101 întreprinderi noi, 93 de secţii noi, iar 294 de întreprinderi au fost reutilate şi dezvoltate. *Nivelul tehnic ridicat al maşinilor, agregatelor şi instalaţiilor produse în ţară sau importate cu care au fost înzestrate întreprinderile industriale a contribuit în mare măsură la creşterea de peste trei ori a producţiei industriale şi la dublarea productivităţii muncii în perioada 1950—1959.*

Au fost construite pe baza unei tehnici avansate obiective industriale importante pentru economia naţională ca secţia de furnale noi, laminorul de 650 mm, blumingul şi noua oţelărie Martin de la Combinatul siderurgic-Hunedoara, oţelăria de la Reşiţa, laminorul de ţevi de la Roman, termocentralele Borzeşti şi Paroşeni, uzinele „Iosif Rangheţ"-Arad, uzinele „Tudor Vladimirescu"-Bucureşti, fabrica de rulmenţi de la Bîrlad, uzinele „Electroputere"-Craiova, Combinatele chimice de la Govora şi Năvodari, fabrica de fire şi fibre sintetice de la Săvineşti, reactorul atomic, complexele pentru industrializarea lemnului de la Brăila, Gălăuţaşi şi Tg. Jiu, complexul de la Chiscani şi încă multe altele.

Înzestrarea cu utilaje de înaltă tehnicitate, extinderea mecanizării şi adîncirea specializării producţiei la uzinele „Ernst Thälmann"-Oraşul Stalin, au dus în anul 1959 la creşterea productivităţii muncii cu 25 la sută faţă de anul 1958 obţinîndu-se totodată şi o îmbunătăţire a calităţii produselor.

Realizarea noii instalaţii de fabricare a semicoxsului prin procedeul în pat fluidizat a dus la reducerea preţului de cost cu 15—20 la sută şi reducerea investiţiei specifice de circa 4 ori faţă de vechile instalaţii.

Introducerea în exploatare a noilor instalaţii de foraj 4—LD proiectate şi fabricate la un nivel tehnic înalt de industria constructoare de maşini din ţara noastră, a dus la mărirea vitezei de foraj şi la reducerea preţului de cost cu peste 20 la sută faţă de rezultatele ce se obţin cu vechile tipuri de instalaţii.

La noua unitate industrială pentru fabricarea de plăci aglomerate din lemn de la Brăila, utilată cu maşini la nivelul tehnicii moderne şi unde procesul de producţie este complet mecanizat, se realizează un indice de folosire a masei lemnoase de aproape 2 ori mai mare decît la celelalte unităţi de prelucrare a lemnului.

Creşterea nivelului tehnic al producţiei s-a obţinut şi prin introducerea sau extinderea unor *noi procedee tehnologice* în întreprinderile industriale. Astfel, în industria petroliferă s-au introdus forajul cu turbina, fisurarea hidraulică, desalinarea electrică, ş.a. ; în industria constructoare de maşini — turnarea în forme întărite cu bioxid de carbon, sudura automată sub flux, călirea prin curenţi de înaltă frecvenţă, precum şi alte procedee tehnologice avansate, care au dus la creşterea productivităţii muncii, îmbunătăţirea calităţii producţiei şi la economii materiale şi băneşti.

Introducerea tehnicii noi în ramurile economiei naţionale a dus de asemenea la *valorificarea superioară a materiilor prime, materialelor şi combustibilului.*

Toate acestea demonstrează că *acolo unde procesul de producţie se bazează pe realizările actuale ale ştiinţei şi tehnicii, nivelul productivităţii muncii este superior, iar preţul de cost pe unitatea de produs este mult mai redus faţă de locurile de producţie unde tehnica nouă nu a fost încă introdusă.*

La ridicarea nivelului tehnic de producţie, o contribuţie însemnată o are *industria constructoare de maşini a ţării noastre, care a reuşit să satisfacă din punct de vedere al volumului şi al sortimentelor cea mai mare parte a necesităţilor economiei naţionale,*

în plină dezvoltare. În anii 1950—1959 s-au fabricat peste 500 tipuri de mașini și instalații noi, multe dintre acestea fiind de nivel tehnic ridicat ca : instalații de foraj, tractoare, strunguri, nave maritime și fluviale, turbo suflante, utilaj minier, mașini și aparate electrice și altele.

De asemenea se află în curs de asimilare în vederea fabricării de serie locomotiva Diesel-electrică de 2 100 CP, cargoul de 4 500 tone, noi tipuri de motoare Diesel, precum și alte noi tipuri de mașini, agregate și utilaje.

Progrese importante s-au obținut și în celelalte ramuri industriale. Astfel, în industria chimică s-au construit și sînt în construcție o serie de obiective industriale de mare capacitate pentru valorificarea superioară a resurselor de materii prime din țară (gaz metan, produse petroliere sare, stuf) prin fabricarea de cauciuc sintetic, îngrășăminte chimice, detergenți, mase plastice, fibre și fire sintetice etc.

Creșterea producției și a nivelului tehnic au determinat creșterea exportului de produse industriale în perioada 1950—1959 de 2,5 ori ; exportul de mașini și utilaje a crescut în această perioadă de aproape 9 ori, iar cel de produse chimice de 2,4 ori.

Progresul tehnic în toate ramurile economiei naționale se înfăptuiește pe baza traducerii în viață a hotărîrilor Partidului Muncitoresc Romîn și guvernului Republicii Populare Romîne cu privire la industrializarea socialistă a țării.

Succesele obținute în domeniul ridicării nivelului tehnic al producției și al îmbunătățirii calității produselor se datoresc muncii entuziaste a maselor de muncitori, ingineri și tehnicieni, mobilizați de organele și organizațiile de partid pentru introducerea în producție a celor mai noi cuceriri ale tehnicii și științei, pentru folosirea deplină a capacităților de producție pentru organizarea superioară a producției, în vederea ridicării necontenite a productivității muncii și scăderii prețului de cost, creșterii acumulărilor socialiste, dezvoltării continue a economiei naționale și ridicării bunăstării oamenilor muncii.

Ajutorul multilateral acordat țării noastre de către Uniunea Sovietică și colaborarea cu celelalte țări ale lagărului socialist au avut un rol important în creșterea nivelului tehnic al producției.

În domeniul ridicării nivelului tehnic al producției mai există însă o serie de lipsuri, în unele cazuri rezultatele obținute nefiind pe măsura posibilităților create.

Astfel, menținerea în producție a mașinilor învechite, ca și lipsa de preocupare a unor beneficiari și constructori de a pune în fabricație utilaje cu indici ridicați și de a moderniza produsele existente, precum și insuficienta documentare și dezvoltare a serviciilor de proiectare, insuficienta pregătire tehnologică a fabricației, ca și lipsa de standuri de probă, au dus la executarea unor produse industriale cu caracteristici tehnice depășite în comparație cu nivelul tehnicii moderne, gabarite și greutăți specifice prea mari și consumuri ridicate de materii prime, metal, combustibil.

Deficiențe se constată și în ceea ce privește pregătirea tehnologică a fabricației unor produse noi. De multe ori s-a trecut la fabricația în serie a unor produse ale căror prototipuri nu erau omologate în prealabil, sau nu aveau pregătite documentația și echipamentul tehnologic necesar, ca, de exemplu, troleibuzul fabricat de uzinele „Tudor Vladimirescu" și tramvaiul „V-53" pus în fabricație la uzinele „Electroputere" Craiova. Aceasta se datorește îndeosebi faptului că activitatea serviciilor constructorului șef, tehnologului șef și a atelierelor de prototipuri și de sculărie din unele întreprinderi nu s-a ridicat la nivelul cerut de actuala dezvoltare a tehnicii producției.

Ministerul Industriei Grele nu s-a preocupat în mod corespunzător de problemele de organizare, de asigurarea cu cadre calificate și dezvoltarea birourilor de proiectare ale constructorului șef și a birourilor de pregătire tehnologică din uzine. De asemenea nu a dotat întreprinderile cu suficiente standuri de probă, ceea ce creează dificultăți în asigurarea controlului caracteristicilor tehnice ale produselor respective.

Deficiențele se datoresc și faptului că unii beneficiari nu cunosc și nu studiază realizările pe tărîm mondial în privința utilajelor, mașinilor și instalațiilor specifice ramurii lor, acceptînd sau chiar cerînd punerea în fabricație a unor tipuri de mașini depășite de realizările tehnicii moderne.

De asemenea unii beneficiari nu studiază din timp necesitățile pe care le au și prezintă cereri urgente de fabricație a unor utilaje și — ca urmare — termenele acordate întreprinderilor producătoare sînt prea scurte și nu permit respectarea tuturor condițiilor de pregătire. Astfel, din cauza termenului scurt de asimilare, o serie de mașini agricole ca semănătoarea de porumb, grapa cu colți reglabili și altele au fost puse în fabricație fără o pregătire corespunzătoare.

Asemenea lipsuri au făcut ca în unele cazuri să se fabrice produse de calitate inferioară, cu durabilitatea redusă, ceea ce a dus la risipă de materiale și de manoperă și a făcut necesare, pentru satisfacerea aceloraşi cerințe, cantități mai mari de astfel de produse.

Au existat și mai există lipsuri și în privința stabilirii proceselor tehnologice și alegerii instalațiilor la noile secții și întreprinderi. În unele cazuri s-au construit și pus în funcțiune instalații scumpe, fără ca procesul tehnologic și utilajele respective să fi fost experimentate și omologate, ceea ce a dus la dificultăți de exploatare, la produse de calitate inferioară și, ca urmare, la prețuri de cost ridicate. Astfel, defecțiunile instalației pentru decuprarea cenușilor de pirită de la uzinele „P. Poni"-Valea Călugărească se datoresc faptului că aceasta a fost proiectată și executată înainte ca procesul tehnologic să fie omologat.

La introducerea și dezvoltarea tehnicii noi în economia națională o contribuție însemnată revine activității de cercetări tehnico-științifice desfășurate în întreprinderi și institutele de cercetări și proiectări.

Partidul și guvernul au asigurat an de an pentru activitatea de cercetare științifică o bază materială din ce în ce mai largă.

În ultimii 10 ani a fost cheltuită din bugetul de stat pentru cercetările științifice suma de 6 miliarde lei.

Datorită condițiilor create de regimul democrat-popular, activitatea de cercetare științifică din țara noastră a obținut în ultimii ani rezultate îmbucurătoare.

Oamenii de știință au elaborat soluții practice în domeniul modernizării proceselor tehnologice, îmbunătățirii calității producției, contribuind astfel la creșterea producției, a productivității muncii și la reducerea cheltuielilor de producție.

S-a elaborat de către Centrul de cercetări metalurgice al Academiei R. P. Romîne procedeul pentru fabricarea cărămizilor refractare forsteritice.

Prin introducerea în producție a metodei pentru dezbismutizarea plumbului, elaborată de Institutul de cercetări metalurgice, s-au realizat economii anuale de circa 30 milioane lei.

Cu toate realizările obținute, activitatea științifică desfășurată atît la Academia R. P. Romîne cît și la institutele de cercetări ale ministerelor nu este la nivelul eforturilor materiale făcute de statul nostru democrat-popular și la nivelul cerințelor construcției socialiste.

Principalele forțe științifice din țara noastră sînt orientate într-o măsură insuficientă spre rezolvarea problemelor actuale ale industriei, agriculturii, transporturilor și construcțiilor.

Ministerele utilizează în mod nesatisfăcător institutele de cercetări științifice pentru rezolvarea unor probleme importante ale introducerii tehnicii noi în producție, pentru elaborarea de mașini, utilaje și agregate de mare productivitate și pentru îmbunătățirea proceselor tehnologice.

Faptul că activitatea institutelor de cercetări nu este întotdeauna orientată spre rezolvarea problemelor celor mai importante ale producției, iar unele studii și cercetări nu sînt legate de nevoile reale ale producției este oglindit de numărul redus al soluțiilor aplicate în practică ; pe de altă parte, acolo unde soluțiile date de cercetarea științifică s-au dovedit eficace, nu întotdeauna a existat o preocupare suficientă pentru generalizarea aplicării lor.

Astfel, Institutul de cercetări pentru mecanizarea și electrificarea agriculturii a studiat tehnologia de reparație a tractorului I.A.R. care nu se mai produce de mulți ani, iar tractoarele de acest tip existente pe teren sînt scoase treptat din uz. Institutul de energetică al Academiei R. P. Romîne s-a preocupat de studiul energiei solare, problemă care în condițiile actuale nu prezintă urgență pentru economia țării noastre.

La Ministerul Industriei Grele, în decurs de doi ani, din 70 soluții obținute de Institutul de cercetări metalurgice s-au aplicat în producție numai 31, iar din cele 114 soluții date de Institutul de cercetări electrotehnice au fost utilizate doar 43.

Unele departamente, direcții generale și întreprinderi subapreciază problemele progresului tehnic, studiază în mod nesatisfăcător realizările obținute în această privință în străinătate. Se întîmplă cazuri cînd se cheltuiesc bani și materiale și se pierde timp prețios pentru cercetarea unor probleme tehnico-științifice care în străinătate au fost rezolvate și aplicate.

Astfel de cazuri au fost cercetările efectuate la Institutul de cercetări chimice și Institutul de cercetări miniere pentru prăjirea în pat fluidizat a piritelor sărace — a cărei rezolvare a fost obținută din U.R.S.S., prin colaborare tehnico-științifică — sau cercetările executate la Institutul de cercetări electrotehnice, pentru stabilirea tehnologiei fabricării acumulatorilor alcalini, care ar fi putut fi obținută din țările prietene, unde a fost deja rezolvată.

Paralelismele în cercetare și lipsa de profilare a unităților de cercetare științifică au dus la irosire de fonduri și de timp, la risipirea pe un front larg a cadrelor de cercetători și, ca urmare, la o slabă eficiență a cercetărilor științifice.

Astfel, Institutul de studii și cercetări hidrotehnice studiază probleme de hidraulică paralel cu Întreprinderea de cercetări și studii energetice din cadrul Ministerului Industriei Grele. Tot pentru cercetări în domeniul hidrotehnicii există o secție în cadrul Institutului de mecanică aplicată al Academiei R. P. Romîne. Cu cercetările în domeniul feritelor se ocupă în prezent trei institute de cercetări. Cercetări în domeniul metalurgiei se efectuează la Institutul de cercetări metalurgice al Ministerului Industriei Grele cît și la centrul de cercetări metalurgice al Academiei R. P. Romîne.

Propaganda tehnico-științifică și sistemul de informare asupra realizărilor tehnico-științifice din țară și străinătate nu sînt organizate la nivelul actual cerut de introducerea tehnicii noi în toate ramurile economiei naționale. Întreprinderile folosesc prea puțin documentarea tehnică. Unele reviste științifice și tehnice se ocupă prea puțin de problemele actuale ale progresului tehnic, dau puține soluții practice și în mică măsură fac cunoscute realizările noi în știință și tehnică.

O frînă în introducerea tehnicii noi o constituie menținerea în mod nejustificat în procesul de producție a unor mașini și utilaje cu caracteristici învechite și cu randament de lucru scăzut. În loc să fie modernizate sau înlocuite cu tipuri noi, de mare randament, aceste mașini sînt folosite în continuare în producție, ceea ce provoacă cheltuieli nejustificate cu întreținerea lor, menține un nivel scăzut al productivității muncii și al calității produselor și un preț de cost ridicat al producției.

La menținerea în producție a unor utilaje, mașini și agregate cu caracteristici tehnice mult depășite astăzi, contribuie și mentalitatea unor cadre din economie, care în loc să lupte pentru modernizarea acestora și înzestrarea tehnică a procesului de producție cu mașini de înaltă productivitate, înlăturînd tot ceea ce e depășit de cuceririle științei și tehnicii, au o atitudine conservatoare, transferă utilaje vechi de la o întreprindere la alta, efectuează numeroase reparații capitale neeconomicoase, provocînd astfel pagube economiei naționale.

Ministerele și departamentele nu studiază în mod sistematic realizările întreprinderilor fruntașe, ale inovatorilor, în privința modernizării utilajului de producție, a perfecționării proceselor tehnologice și nu se ocupă în mod satisfăcător de extinderea largă a experienței dobîndite în această privință în fabrici, uzine și pe șantiere.

În multe cazuri propuneri valoroase ale inovatorilor în producție nu capătă sprijinul cuvenit din partea conducătorilor întreprinderilor și în ministere.

Există o rămînere în urmă și în ce privește introducerea mecanizării și, îndeosebi, a automatizării proceselor de producție. O serie de lucrări grele și cu volum mare de muncă precum și transportul intern din întreprinderi, care reprezintă o pondere însemnată în cheltuielile de producție, sînt încă slab mecanizate. Din această cauză, în unele ramuri, influența mecanizării și automatizării asupra creșterii productivității muncii și reducerii prețului de cost este încă neînsemnată.

Printre cauzele care au dus la ivirea deficiențelor enumerate a fost și lipsa de urmărire a felului cum se realizează sarcinile puse de partid și guvern privind introducerea și extinderea tehnicii noi, precum și unele lipsuri ale sistemului de cointeresare a cadrelor în introducerea tehnicii noi.

★

Construirea economiei socialiste este de neconceput fără realizarea unui înalt nivel al productivității muncii. Factorul cel mai important care determină creșterea productivității muncii este nivelul tehnic al mijloacelor de producție cu care este înzestrată economia națională.

Căile principale ale progresului tehnic sînt mecanizarea, modernizarea și automatizarea complexă a proceselor de producție acolo unde se justifică din punct de vedere economic. Acțiunea de extindere a mecanizării și automatizării producției va trebui să fie intensificată, orientîndu-se spre acele ramuri în care se poate obține cea mai mare eficacitate economică, concretizată prin creșterea producției și productivității muncii, reducerea consumului de materii prime, materiale, combustibil și îmbunătățirea calității.

Este necesar să se continue îndeosebi mecanizarea treptată a lucrărilor grele și cu volum mare de muncă din industria extractivă, a cărbunelui și minereurilor, din exploatările forestiere și din construcții, precum și la lucrările de încărcări și descărcări în transporturi.

O mai mare atenție să se acorde mecanizării muncilor auxiliare, mai ales în transporturile interne din întreprinderi și transporturile între operații, în toate ramurile de producție și în special în industriile prelucrătoare.

Să se introducă și să se extindă treptat automatizarea instalațiilor industriale și în special a acelora cu procese continue de fabricație cum sînt agregatele siderurgice, anumite instalații din industria chimică, alimentară, materiale de construcții, centrale termo și hidroelectrice.

În industriile prelucrătoare trebuie să se introducă în mod treptat și pe bază de plan tehnic mașini automate individuale și linii automate. Întreprinderile și secțiile din industria constructoare de mașini, importante pentru producția de serie și înzestrarea altor ramuri cu agregate și utilaje, să fie dotate, pe bază de plan, cu mașini-unelte cu program, mașini de copiat electronice, linii automate și semiautomate pentru producția de elemente de mașini și piese de mare serie.

De asemenea este necesar să se înceapă studierea și introducerea aplicațiilor chiberneticii prin folosirea mașinilor electronice de calcul sau a altor sisteme de programare electronică, pentru automatizarea complexă a unor procese de producție — de exemplu la rafinării, instalații ale industriei chimice, mașini-unelte — sau pentru automatizarea unor lucrări de calcule economice și statistice.

O preocupare de seamă trebuie să o constituie *introducerea și extinderea pe scară largă a procedeelor tehnologice moderne*, de înaltă productivitate, cu flux continuu de producție, cu folosirea parametrilor înalți.

Este necesar să se dea o atenție deosebită asimilării de *noi materiale* care sînt necesare dezvoltării diferitelor ramuri și care vor permite eliminarea sau reducerea unor importuri, crearea de noi posibilități de export, fabricarea de produse cu caracteristici superioare, înlocuirea unor materiale deficitare etc.

Pentru asigurarea progresului tehnic în toate ramurile economiei naționale, un rol deosebit de important revine *industriei constructoare de mașini*. De calitatea mașinilor, utilajelor și instalațiilor produse în țară depinde în cea mai mare măsură nivelul tehnic al proceselor de fabricație, atît în întreprinderile noi cît și în cele existente care vor fi reutilate și modernizate.

Pentru a-și putea îndeplini acest rol, industria constructoare de mașini va trebui să modernizeze mașinile și utilajele rămase în urmă, spre a se ajunge la caracteristici constructive și funcționale superioare, la o durată de funcționare și o siguranță de exploatare corespunzătoare nivelului tehnicii mondiale ; să asimilieze și să producă mașini, utilaje și instalații noi ; să utilizeze materiale cu caracteristici superioare (oțeluri rezistente la coroziune și la temperaturi înalte, materiale sinterizate, materiale plastice, ceramice etc.).

Cercetările științifice din domeniul tehnicii vor trebui să se axeze pe rezolvarea problemelor prevăzute în planul de stat și care sînt strîns legate de sarcinile economice și tehnice, trasate diferitelor ramuri ale economiei naționale.

În vederea sporirii eficienței muncii de cercetare și pentru a se evita irosirea cadrelor de cercetare, va trebui să se pornească de la rezultatele atinse în alte țări și să se folosească în mai mare măsură colaborarea tehnico-științifică cu țările prietene. În același scop este necesară îmbunătățirea coordonării cercetărilor efectuate în institutele Academiei R. P. Române, institutele departamentale și în cadrul învățămîntului superior, pentru lichidarea pa-

ralelismelor inutile în cercetări. Se va acorda o atenție deosebită aplicării neîntîrziate în practică a rezultatelor cercetărilor încheiate.

★

Realizarea sarcinilor trasate de cel de-al III-lea Congres al Partidului Muncitoresc Romîn pentru dezvoltarea economiei naționale în perioada 1960—1965 necesită intensificarea introducerii tehnicii noi — sarcină de cea mai mare importanță pentru industrializarea socialistă a țării — în vederea realizării unei productivități înalte a muncii și reducerii continue a prețului de cost, precum și creării condițiilor necesare unei activități susținute a muncitorilor, inginerilor și tehnicienilor, pentru ridicarea permanentă a nivelului tehnic și calității producției.

ÎN ACEST SCOP COMITETUL CENTRAL AL PARTIDULUI MUNCITORESC ROMÎN ȘI CONSILIUL DE MINIȘTRI AL REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

HOTĂRĂSC:

1. — *Se înființează Comitetul pentru tehnica nouă de pe lîngă Consiliul de Miniștri al Republicii Populare Romîne, în scopul îndrumării, coordonării și controlului activității legate de introducerea și extinderea tehnicii noi și pentru asigurarea îndeplinirii directivelor și hotărîrilor Partidului Muncitoresc Romîn și ale guvernului Republicii Populare Romîne în acest domeniu.*

2. — Comitetul pentru tehnica nouă are următoarele atribuțiuni :

a) pregătește și supune spre aprobare Consiliului de Miniștri propuneri asupra principalelor direcții de dezvoltare a tehnicii în toate ramurile economiei naționale în concordanță cu sarcinile de dezvoltare curentă și de perspectivă a economiei ;

b) avizează introducerea în producție a celor mai noi procedee tehnice și controlează activitatea ministerelor și a celorlalte organe centrale, a institutelor de cercetări științifice și tehnice privind introducerea în economia națională a tehnicii înaintate, modul cum respectă hotărîrile partidului și guvernului în domeniul tehnicii noi, precum și felul cum se folosesc fondurile destinate cercetărilor tehnico-științifice ;

c) avizează planurile anuale și de perspectivă privind asimilarea de noi mașini și utilaje, de introducere a procedeelor tehnologice avansate și de intensificare a mecanizării și automatizării proceselor de producție ;

d) avizează planurile privind cercetările tehnico-științifice ale ministerelor, ale Academiei R. P. Romîne și celorlalte organe centrale, urmărind ca tematica cercetărilor să corespundă sarcinilor trasate de partid și guvern cu privire la dezvoltarea economiei naționale și la introducerea tehnicii noi, și ca cercetările să înceapă de la nivelul atins în alte țări, pentru a nu se irosi fonduri materiale și timp cu probleme rezolvate. Analizează modul în care se aplică în producție cercetările încheiate și eficacitatea economică a acestora și asigură ca activitatea de cercetare tehnico-științifică să fie subordonată intereselor actuale ale economiei naționale în introducerea tehnicii noi în toate ramurile de producție ;

e) întocmește și prezintă Consiliului de Miniștri propuneri de măsuri în vederea stimulării introducerii tehnicii noi și de creștere a eficacității economice a cercetărilor tehnico-științifice ;

f) avizează introducerea în fabricație a noilor tipuri de mașini, instalații și utilaje, precum și încetarea fabricării tipurilor învechite ; în acest scop, ministerele și celelalte organe centrale sînt obligate să prezinte Comitetului pentru tehnica nouă studii tehnico-economice ;

g) avizează tipurile și mărcile mașinilor și utilajelor, precum și indicii tehnico-economici ai instalațiilor complexe ce urmează a fi importate ;

h) avizează din punct de vedere al caracteristicilor tehnico-economice mașinile și instalațiile complexe fabricate în țară propuse pentru export ;

i) ajută ministerele în privința activității de unificare și tipizare a elementelor de mașini și a subansamblelor în vederea asigurării interșanjabilității acestora și pentru dezvoltarea producției de mașini, utilaje și instalații ;

j) avizează propunerile ministerelor și celorlalte organe centrale privind profilarea întreprinderilor. Controlează modul cum ministerele înfăptuiesc cooperarea între întreprinderi ;

k) întocmește propuneri pentru îmbunătățirea stimulării inovatorilor și inventatorilor și pentru generalizarea invențiilor și inovațiilor ;

l) îndrumează activitatea de strîngere a materialelor de documentare și informare asupra dezvoltării științei și tehnicii din țară și străinătate ;

m) analizează modul în care ministerele se preocupă de înlocuirea mașinilor și utilajelor cu uzură fizică și morală avansată, care au un randament scăzut, mențin un preț de cost ridicat și dau o producție de calitate slabă ;

n) controlează și îndrumează activitatea Direcției generale pentru energie, metrologie, standarde și invenții.

A). ALEGEREA TIPURILOR DE PRODUSE CARE URMEAZĂ A FI FABRICATE ȘI A CELOR CARE VOR FI IMPORTATE

3. — Produsele de serie precum și unicatele importante pentru economia națională vor fi însușite în fabricație numai după întocmirea prealabilă a unor *studii tehnico-economice* complete.

Aceste produse de serie sau unicate trebuie să corespundă caracteristicilor tehnice ale produselor similare de înalt nivel tehnic realizate în alte țări.

Nomenclatorul acestor produse va fi întocmit de ministere și celelalte organe centrale, avizat de Comitetul pentru tehnica nouă și aprobat de Consiliul de Miniștri.

4. — Studiul tehnico-economic va fi întocmit :

— de către ministerul sau organul central producător, pentru agregatele, mașinile, utilajele, apa-

ratele şi produsele care au o utilizare generală, precum şi pentru produsele la care acesta este şi beneficiar principal ;

— de către ministerul sau organul central beneficiar cu avizul ministerului producător pentru agregatele, maşinile, utilajele, aparatele şi produsele specifice ramurii respective.

Studiul tehnico-economic va fi avizat de Consiliul tehnico-ştiinţific al ministerului sau organului central care l-a întocmit, şi aprobat de către ministru.

La avizarea studiilor tehnico-economice privind produsele pentru export şi principalele bunuri de consum, la şedinţele consiliilor tehnico-ştiinţifice ale ministerelor vor participa şi reprezentanţi ai Ministerului Comerţului pentru a contribui la asigurarea producerii de către industrie a produselor de calitate corespunzătoare atît pentru export cît şi pentru consumul intern.

Pentru produsele ce se propun a fi incluse în planul tehnic de stat, studiile tehnico-economice vor fi aprobate de către Comitetul pentru tehnica nouă.

5. — Studiul tehnico-economic va cuprinde analiza necesităţilor interne şi a posibilităţilor de export pe o perioadă de circa 5 ani, caracteristicile tehnice şi de exploatare în comparaţie cu performanţele produselor similare din ţările industriale avansate, baza de materii prime necesare, analiza posibilităţilor tehnologice de fabricaţie, preţul de cost estimat al producţiei curente, precum şi alte date din care să rezulte necesitatea, oportunitatea, urgenţa şi rentabilitatea asimilării produsului respectiv.

Studiul tehnico-economic va cuprinde pentru maşini, utilaje, aparate — tema de proiectare, iar pentru materiale — fie tema de cercetare, fie reţeta de fabricaţie.

6. — Ţinînd seama că *modernizarea produselor constituie o sarcină permanentă a tuturor întreprinderilor şi ministerelor,* produsele aflate în fabricaţie curentă vor fi revizuite din punct de vedere al caracteristicilor tehnico-economice, al consumului de materiale şi manoperă şi al durabilităţii lor, pentru a fi aduse la nivelul tehnicii avansate ; propunerile de modernizare vor fi făcute de asemenea pe bază de studii tehnico-economice.

Comitetul de Stat al Planificării, Comitetul pentru tehnica nouă, ministerele şi organele centrale vor prevedea în plan mijloacele materiale necesare pentru realizarea acestei acţiuni.

Pentru prima etapă, ministerele şi celelalte organe centrale vor prezenta Comitetului pentru tehnica nouă un program de modernizări ale produselor în următorii 2 ani, arătînd concret în ce constă modernizarea, calculul tehnico-economic şi planul lucrărilor. Ministerele şi celelalte organe centrale vor comunica semestrial Comitetului pentru tehnica nouă şi Comitetului de Stat al Planificării rezultatele obţinute şi prevederile pentru viitor.

7. — Ministerele şi celelalte organe centrale vor importa maşini, instalaţii tehnologice şi alte produse importante numai pe baza unor studii comparative a produselor similare din diferite ţări, din punct de vedere al caracteristicilor tehnice, al comportării lor în exploatare şi al preţului de cost, astfel ca acestea să fie la nivelul tehnic cel mai înalt, de cea mai bună calitate şi cu eficienţă economică maximă.

B). RESPECTAREA DISCIPLINEI TEHNOLOGICE ŞI ÎMBUNĂTĂŢIREA CALITĂŢII PRODUSELOR

8. — Asimilarea şi fabricarea maşinilor şi utilajelor noi de serie, precum şi a unicatelor importante se va face numai cu aprobarea Consiliului de Miniştri. Nomenclatorul produselor care intră în aceste prevederi se va întocmi de către Comitetul pentru tehnica nouă, în colaborare cu Comitetul de Stat al Planificării pe baza propunerilor ministerelor — şi se va aproba de către Consiliul de Miniştri.

9. — Ministerele şi celelalte organe centrale, comitetele executive ale sfaturilor populare regionale, al Capitalei R. P. Romîne şi al oraşului Constanţa, precum şi întreprinderile vor veghea ca produsele de serie — maşini, utilaje, instalaţii, agregate etc. — să se fabrice numai pe bază de documentaţie tehnică completă, avizată de Comitetul pentru tehnica nouă şi de Comitetul de Stat al Planificării.

De asemenea, producţia bunurilor de consum să se fabrice pe bază de documentaţie completă.

Fabricaţia de serie sau de masă se va începe numai după omologarea prototipurilor şi a seriei zero (cap de serie) aprobată de Consiliul de Miniştri.

Ministerele vor lua măsuri pentru elaborarea documentaţiei tehnice şi a fazelor de asimilare în fabricaţie a produselor, potrivit prevederilor prezentei hotărîri.

10. — În cursul asimilării produselor şi punerii în funcţiune a instalaţiilor tehnologice noi, institutele de cercetări şi proiectări care au participat la conceperea acestora sînt obligate să acorde pînă la omologare, asistenţă tehnică întreprinderilor respective, pentru realizarea caracteristicilor şi calităţii prevăzute de proiect ; institutele de cercetări şi proiectări răspund de realizarea caracteristicilor tehnologice a produselor proiectate.

11. — Pentru lichidarea rămînerii în urmă în unele domenii ale tehnicii, se vor lua măsuri pentru dezvoltarea în institute şi întreprinderi a capacităţilor de studii, cercetări şi proiectări, în vederea găsirii soluţiilor celor mai moderne şi realizării în timpul cel mai scurt a decalajului necesar între proiectare, pregătirea fabricaţiei şi execuţia produselor.

Pentru îmbunătăţirea caracteristicilor constructive ale produselor şi perfecţionarea proceselor tehnologice, *întreprinderile vor organiza, respectiv dezvolta, ateliere de prototipuri, standuri de probă şi laboratoare uzinale de cercetare şi experimentare* cu avizul Comitetului de Stat al Planificării şi Comitetului pentru tehnica nouă ; în aceste unităţi se vor executa şi experimenta şi invenţiile şi inovaţiile care prezintă interes pentru economia naţională.

Pentru asigurarea echipării tehnologice corespunzătoare a proceselor de producție, întreprinderile producătoare de mașini, utilaje, aparate și bunuri metalice de consum vor dezvolta în mod corespunzător capacitatea atelierelor de scule, dispozitive, verificatoare, modele și matrițe, prin regruparea mașinilor existente și completarea cu utilaje și instrumente de calitate superioară.

12. — Pentru asigurarea capacității de cercetare și de proiectare necesară, evitarea paralelismului în proiectări de mașini, utilaje și aparate, precum și pentru raționalizarea și tipizarea acestora, Ministerul Industriei Grele va lua următoarele măsuri :

— Avînd în vedere că ridicarea nivelului tehnic al produselor și asigurarea unei calități corespunzătoare depind în primul rînd de serviciile de concepție din fabrici și uzine, va dezvolta *serviciile constructorului-șef și tehnologului-șef* din întreprinderi. Serviciul constructorului-șef are sarcina de a proiecta mașini și utilaje cu caracteristici constructive și funcționale superioare, bazîndu-se pe cele mai noi cuceriri ale tehnicii și pornind de la cele mai perfecționate mașini și utilaje realizate de tehnica mondială. Serviciul tehnologului-șef va urmări aplicarea procedeelor tehnologice moderne care să asigure calitatea produselor și un preț de cost al acestora cît mai scăzut. Pentru realizarea sarcinilor sporite ce le revin, aceste servicii vor fi încadrate cu cei mai buni ingineri și tehnicieni.

— Pentru asigurarea proiectării produselor noi care se fabrică în mai multe uzine, *unitatea de proiectare din uzina principală (coordonatoare) va îndruma și coordona serviciile constructorului-șef și al tehnologului-șef, va urmări executarea sculelor, dispozitivelor și verificatoarelor celorlalte uzine colaboratoare* pentru ca astfel să se asigure ridicarea nivelului tehnic al produselor.

— Va organiza și dezvolta grupe de cercetări și proiectări care să se ocupe de problemele utilajelor termoenergetice (cazane, motoare etc.).

— Va întări sectorul de cercetare din cadrul Institutului tehnologic pentru construcții de mașini și electrotehnice, astfel ca acesta să poată deservi întreprinderile din ramura constructoare de mașini în problemele sectoarelor primare (turnătorie, forje, sudură).

— Va organiza în termen de un an evidența prin fișe a proiectelor de mașini, utilaje și aparate fabricate în unitățile sale și cele ale altor ministere ; de asemenea va organiza evidența proiectelor întocmite în țară sau obținute din alte țări, care nu au fost aplicate, pentru a se evita repetarea proiectării unor mașini și utilaje care au proiecte întocmite în țară sau obținute din străinătate.

Direcția generală pentru energie, metrologie, standarde și invenții va extinde elaborarea de *proiecte-tip pentru elemente de mașini, utilaje, aparate și instalații* și va lua măsurile pentru aplicarea lor. Proiectele-tip pentru mașini, utilaje, aparate și instalații trebuie să fie întocmite la nivelul tehnicii moderne.

— Va asigura îndeplinirea sarcinilor ce revin Direcției de livrări complexe, care are ca obiect :

contractarea cu beneficiarul a livrării întregului volum de utilaje pentru instalațiile și liniile tehnologice complexe ;

coordonarea întocmirii proiectelor de către beneficiar și de către întreprinderile furnizoare, în conformitate cu graficele stabilite și la nivelul tehnic modern ;

stabilirea în colaborare cu beneficiarul și cu direcțiile generale productive din Ministerul Industriei Grele și alte departamente, a listelor de utilaje și aparataj ce se execută în țară și a celor ce se vor aduce prin import, obținînd avizele legale necesare ;

contractarea cu întreprinderile producătoare și cele de comerț exterior a utilajelor și aparaturii necesare ;

urmărirea realizării de către întreprinderi a utilajelor și aparaturii la nivelul tehnic și calitatea prescrisă în proiect ;

urmărirea desfășurării montajului general și a acordării de către întreprinderile furnizoare de utilaje și aparatură a ajutorului tehnic stabilit prin contracte ;

urmărirea modului de funcționare a instalațiilor în perioada de rodaj și a îndeplinirii de către întreprinderile furnizoare a obligațiilor ce le revin pentru asigurarea funcționării optime a instalațiilor livrate.

— Va prelua treptat, în termen de 1—2 ani, de la ministerele beneficiare, proiectarea mașinilor, utilajelor și aparatelor care se produc sau se vor produce în întreprinderile sale. Numai în cazuri excepționale proiectele de execuție ale utilajelor și instalațiilor specifice ale unor ramuri industriale (chimică, materiale de construcții, ușoară etc.) și cu caracter unical se vor putea executa de către beneficiar, cu acordul producătorului de utilaje.

Comitetul pentru tehnica nouă va urmări desfășurarea acestei acțiuni în vederea asigurării continuității și a nivelului tehnic al produselor.

13. — Ministerele și întreprinderile beneficiare, o dată cu comanda, vor preda ministerului producător și tema de proiectare cu toate elementele necesare, precum și orice altă documentație ajutătoare după care să se poată stabili nivelul tehnic al produsului și să se poată întocmi proiectele de execuție.

14. — Pentru asigurarea bunei calități a produselor, reducerea normelor de consum și micșorarea rebuturilor, Ministerul Industriei Grele și celelalte ministere și organe centrale vor extinde fabricarea aparatelor de măsură și control necesare conducerii raționale a proceselor tehnologice și vor asigura întreținerea și repararea acestora. Direcția generală pentru energie, metrologie, standarde și invenții va urmări aducerea la îndeplinire a acestei sarcini, sub conducerea Comitetului pentru tehnica nouă.

C). ASIGURAREA NIVELULUI TEHNIC ÎN SECȚIILE ȘI FABRICILE NOI

15. — La alegerea soluțiilor pentru investiții în unitățile industriale noi și la dezvoltarea întreprinderilor existente ministerele vor lua măsuri pentru adîncirea studiilor tehnico-economice care fundamentează tema de proiectare, în vederea asigurării celui mai înalt nivel tehnic al acestora.

16. — În devizul proiectului investiției respective se vor include și fondurile necesare pentru documentare și experimentare, precum și fondurile pentru perioada de rodaj pînă la atingerea regimului normal de lucru.

În cazul importului de instalații complexe, încheierea contractului economic se va face numai după avizarea de către Comitetul de Stat al Planificării, iar în ce privește nivelul tehnic al instalațiilor respective și de către Comitetul pentru tehnica nouă.

17. — La analiza studiilor, proiectelor și ofertelor din străinătate, ministerele vor lua măsuri pentru verificarea prealabilă a proceselor tehnologice și a funcționării utilajelor la furnizor. Verificarea și funcționarea utilajului se va face cu materia primă prevăzută pentru aprovizionarea instalației.

18. — În scopul ridicării nivelului tehnic al montajului, întreprinderile furnizoare de instalații și agregate principale își vor constitui, după caz, unități de montaj exterior, sau vor acorda, la cererea celorlalte organizații de montaj, asistență tehnică la montarea agregatelor și la punerea lor în funcțiune.

19. — Pentru a asigura, de la început, buna funcționare a întreprinderilor și secțiilor noi, principalele cadre care le vor deservi vor participa la lucrările de montaj ale instalațiilor respective.

D). PROFILAREA ȘI SPECIALIZAREA ÎNTREPRINDERILOR

20. — *Una din condițiile cele mai importante pentru ridicarea nivelului tehnic al producției și pentru îndeplinirea cu succes a sarcinilor de plan o constituie dezvoltarea continuă a profilării și specializării întreprinderilor din toate ramurile economiei naționale.* Deși în ultimul timp s-au obținut anumite realizări în acest domeniu, totuși profilarea și specializarea în producție a întreprinderilor trebuie extinse, ținîndu-se seama că mai sînt încă multe produse care se realizează în paralel, în întreprinderi diferite, cu prețuri ridicate.

În vederea creării condițiilor pentru realizarea de produse de calitate superioară și mai ieftine, ministerele — pe baza studiilor întocmite pentru planul de perspectivă — vor reactualiza profilul de durată al întreprinderilor pe un nomenclator de produse mai restrîns, concentrînd cît mai mult posibil produsele similare sau de același gen, asigurînd prin aceasta și dezvoltarea cooperării între întreprinderile specializate.

Propunerile de profilare ale întreprinderilor vor fi prezentate de către ministere — cu avizul Comitetului de Stat al Planificării și al Comitetului pentru tehnica nouă — spre aprobare Consiliului de Miniștri.

După profilarea întreprinderilor, introducerea și scoaterea unor produse din profilul acestor întreprinderi se va face numai pe bază de studii tehnico-economice avizate de Comitetul de Stat al Planificării și aprobate de Consiliul de Miniștri.

21. — În vederea îmbogățirii sortimentului și dezvoltării producției la necesarul în perspectivă al întregii economii naționale, Ministerul Industriei Grele, în colaborare cu celelalte ministere, va revedea specializarea unor secții și întreprinderi din ramura constructoare de mașini producătoare de ansamble, subansamble și piese tipizate de folosință generală.

22. — În vederea asigurării necesarului de piese turnate și forjate al întregii economii, Ministerul Industriei Grele, în colaborare cu celelalte ministere interesate, vor lua măsuri pentru profilarea și specializarea turnătoriilor și forjelor mai mari.

E). COOPERAREA ÎNTREPRINDERILOR

23. — Pentru ridicarea la o treaptă superioară a cooperării în producție, atît în cadrul unui singur minister cît și între ministere, Ministerul Industriei Grele, Ministerul Industriei Petrolului și Chimiei, precum și Ministerul Industriei Bunurilor de Consum, vor prezenta Consiliului de Miniștri, în termen de 60 zile, un regulament cu privire la cooperarea întreprinderilor în realizarea de mașini, utilaje și instalații tehnologice complexe după principiul uzinei coordonatoare care răspunde de livrarea în termen, de nivelul tehnic și de calitatea întregii instalații.

Regulamentul va prevedea relațiile între uzina coordonatoare și cele cu care cooperează.

Pentru aceasta, uzina coordonatoare va organiza un *consiliu coordonator* și, după necesități, grupe de cercetare și proiectare, precum și unități de montaj exterior.

Consiliul coordonator va fi condus de directorul uzinei coordonatoare ajutat de directorul tehnic sau inginerul șef al uzinei coordonatoare, fiind compus din directorii tehnici sau inginerii șefi și șefii serviciilor de producție ai uzinelor colaboratoare.

Consiliul coordonator va urmări calitatea produselor fabricate, a materialelor folosite, a prelucrării și aspectul exterior al produselor, precum și livrarea în termen a subansamblelor, de la uzinele colaboratoare, pe bază de grafic, astfel încît produsul finit să poată fi livrat la termenul planificat.

Consiliul coordonator analizează prețul de cost pe toate elementele sale și pe toate subansamblele produsului, în vederea reducerii acestuia. Pe baza acestor analize va face propuneri de reducere a prețului de cost ministerelor de resort, care vor da sarcini corespunzătoare întreprinderilor din subordinea lor.

Consiliul coordonator poate lua măsuri în vederea acordării ajutorului tehnic uzinelor colaboratoare, prin punerea la dispoziție a documentației tehnice, a unor procedee tehnologice perfecționate, scule și dispozitive adecvate și la nevoie — prin transfer — chiar a unor utilaje.

24. — Ministerul Finanțelor și Comitetul de Stat pentru Prețuri vor propune Consiliului de Miniștri măsuri cu privire la prețurile cu ridicata ale produselor realizate prin cooperare astfel încît acestea să devină o pîrghie pentru extinderea și intensificarea cooperării în producție.

F). EXTINDEREA MECANIZARII ȘI AUTOMATIZARII

25. — Ministerele și întreprinderile, pe bază de studii tehnico-economice, vor lua măsuri pentru *extinderea mecanizării lucrărilor grele și cu volum mare de muncă,* introducînd sistemele și utilajele care dau în ramura respectivă cea mai mare eficacitate economică.

26. — Ministerul Industriei Grele va lua măsuri pentru dezvoltarea fabricației utilajelor de mecanizare a transporturilor interne pe bază de proiecte tip în întreprinderile specializate, stabilind o uzină coordonatoare care să execute montajul general al instalațiilor de mecanizare.

27. — Avînd în vedere condițiile materiale care se creează prin însușirea fabricației de semiconductori și de aparatură de automatizare, precum și prin înființarea întreprinderii „Automatica" cu profil complex pentru lucrările de automatizare, ministerele și întreprinderile, în colaborare cu această întreprindere, vor studia și propune introducerea în planurile anuale a lucrărilor de automatizare, în primul rînd a proceselor de producție cu caracter de masă și ciclu continuu.

G). CERCETARI, DOCUMENTARE TEHNICA

28. — Ministerele vor lua măsuri pentru *aplicarea în producție a rezultatelor cercetărilor tehnico-științifice încheiate,* care au dus la rezultate pozitive și care au fost caracterizate ca atare de consiliile tehnice din ministere și vor urmări aplicarea acestor cercetări în procesul de producție din întreprinderi.

29. — Ministerele, în colaborare cu Institutul de Documentare Tehnică, vor lua măsuri pentru *îmbunătățirea documentației tehnice,* prin procurarea celor mai recente și mai corespunzătoare publicații.

În scopul aplicării cît mai rapide și cu maximum de eficiență a rezultatelor obținute în tehnica modernă, Institutul de Documentare Tehnică va întocmi — la cererea uzinelor — studii aprofundate și de sinteză asupra diferitelor probleme care intervin direct în procesul de producție. Rezultatele acestor studii vor fi predate uzinelor respective sub formă de fișe, alcătuite atît pentru uzul inginerilor cît și la nivelul de cunoștințe al maiștrilor, în vederea aplicării lor pentru ridicarea nivelului tehnic al procesului de producție. Costul acestor lucrări trebuie să fie cît mai redus și va fi suportat din regia generală a întreprinderilor.

Institutul de Documentare Tehnică, în colaborare cu ministerele interesate, va prezenta spre aprobare Consiliului de Miniștri un regulament cu privire la desfășurarea activității organelor de documentare din ministere, instituții și întreprinderi în vederea unei mai bune organizări și coordonări a elaborării și, în special, a folosirii documentației tehnice.

H). MĂSURI PENTRU STIMULAREA INTRODUCERII TEHNICII NOI

30. — Ministerele vor lua măsuri pentru întărirea organizatorică a direcțiilor lor tehnice, asigurînd încadrarea acestora cu tehnicieni de cea mai înaltă calificare.

Direcțiile tehnice din ministere au ca sarcină principală introducerea tehnicii noi.

31. — În ministerele economice, un adjunct al ministrului se va ocupa de problemele introducerii tehnicii noi, care va fi ajutat în această muncă de direcția tehnică și de consiliul tehnic științific al ministerului.

32. — Se vor întări serviciile tehnice din întreprinderi prin încadrarea cu specialiști de înaltă calificare.

Serviciile tehnice se vor ocupa de informarea și documentarea tehnică necesară.

33. — Ministerele, celelalte organe centrale vor asigura ca în posturile de directori ai institutelor de cercetări științifice să fie numite cadre care ocupă un loc de frunte și se bucură de un înalt prestigiu în rîndurile lucrătorilor din domeniul științei. Anual se va face analiza activității institutelor de cercetări științifice ; *aprecierea rezultatelor se va face potrivit îndeplinirii planului de cercetări și gradului de aplicare în producție a lucrărilor terminate.*

34. — Comitetul de Stat al Planificării, Comitetul pentru tehnica nouă, Ministerul Finanțelor și ministerele interesate vor propune Consiliului de Miniștri măsuri în vederea îmbunătățirii și stimulării introducerii tehnicii noi în întreprinderi.

35. — În vederea stimulării orientării celor mai buni ingineri și tehnicieni către munca de concepție, se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea retribuirii muncii personalului din serviciile constructorului-șef, tehnologului-șef și metalurgului-șef.

36. — Pentru stimularea colectivelor de muncitori, ingineri, tehnicieni și economiști din întreprinderi, institute de cercetări și proiectări, ateliere de prototipuri, stații-pilot, în realizarea sarcinilor prevăzute în planul tehnic, *se instituie fondul de premiere pentru introducerea tehnicii noi.* Acesta se constituie prin planul anual, pe fiecare minister sau organ central în raport cu importanța sarcinilor planificate pentru anul respectiv, putînd ajunge pînă la 0,5 la sută din fondul de salarii al ramurii, iar pentru industria constructoare de mașini pînă la 1 la sută.

★

Introducerea progresului tehnic în toate ramurile economiei naționale este o sarcină a tuturor oame-

nilor muncii din țara noastră, care cere o intensă activitate organizatorică din partea organelor de partid, de stat, sindicale și de tineret.

Experiența noastră arată că acolo unde introducerea progresului tehnic este condusă de *organizațiile de partid,* se dezvoltă inițiativa creatoare a maselor, se obține o înaltă organizare a producției, iar progresul tehnic devine cauza fiecărui om al muncii.

Organele și organizațiile de partid sînt chemate să conducă lupta pentru asigurarea introducerii continue a progresului tehnic în economia națională, a extinderii mecanizării și introducerii automatizării, să se îngrijească îndeaproape de nivelul tehnic al produselor de care depind calitatea și prețul de cost și să ia atitudine fermă împotriva actelor de formalism și nepăsare față de tehnica nouă, împotriva rutinei și altor atitudini negative care împiedică introducerea și extinderea tehnicii avansate.

Pe baza însușirii unor cunoștințe multilaterale în domeniul realizărilor tehnicii și științei, cadrele de partid și de stat pot și trebuie să conducă acțiunea de perfecționare a proceselor de producție, pentru continua creștere a înzestrării tehnice a muncii și realizarea treptată a mecanizării și automatizării proceselor de producție.

Organele și organizațiile de partid trebuie să exercite un control calificat și permanent asupra felului cum se desfășoară munca de cercetare în întreprinderi, laboratoare și institute, asupra felului cum se realizează sarcina de creștere a nivelului tehnic și de îmbunătățire a calității produselor, precum și asupra modului cum se dezvoltă și se întărește cooperarea între întreprinderi.

Sindicatele au sarcina de a lupta pentru însușirea celor mai noi realizări ale științei și tehnicii și de a se preocupa de creșterea calificării și ridicarea nivelului de cunoștințe tehnice al muncitorilor, maiștrilor, tehnicienilor și inginerilor. Fără continua ridicare a calificării și creșterea cunoștințelor tehnice este de neconceput însușirea tehnicii noi. *În organizarea întrecerii socialiste este necesar ca organele să-și concentreze atenția asupra problemelor de tehnică nouă* ; la încheierea rezultatelor întrecerii socialiste trebuie neapărat să se arate modul cum au fost îndeplinite sarcinile privitoare la introducerea și extinderea tehnicii noi, astfel ca întrecerea socialistă să devină un factor important în lupta pentru introducerea progresului tehnic. Organele sindicale trebuie să se ocupe intens de dezvoltarea mișcării de inovații și raționalizări.

Organizațiile U.T.M. au sarcina de a îndruma tineretul pentru ridicarea calificării la nivelul cerințelor progresului tehnic. Elanul caracteristic tineretului nostru trebuie mobilizat în direcția însușirii tehnicii înaintate și aplicării acesteia în producție.

În centrul preocupărilor organelor și organizațiilor de partid, a organizațiilor de masă și a tuturor cadrelor din economie trebuie să stea introducerea tehnicii noi, ca un mijloc principal de creștere a productivității muncii, de reducere a consumurilor specifice de materii prime, materiale și combustibil, creșterea calității producției și scăderea prețului de cost în vederea dezvoltării mai departe a economiei naționale și creșterea nivelului de trai al oamenilor muncii din țara noastră.

Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Romîn

GHEORGHE GHEORGHIU-DEJ

Consiliul de Miniștri al Republicii Populare Romîne

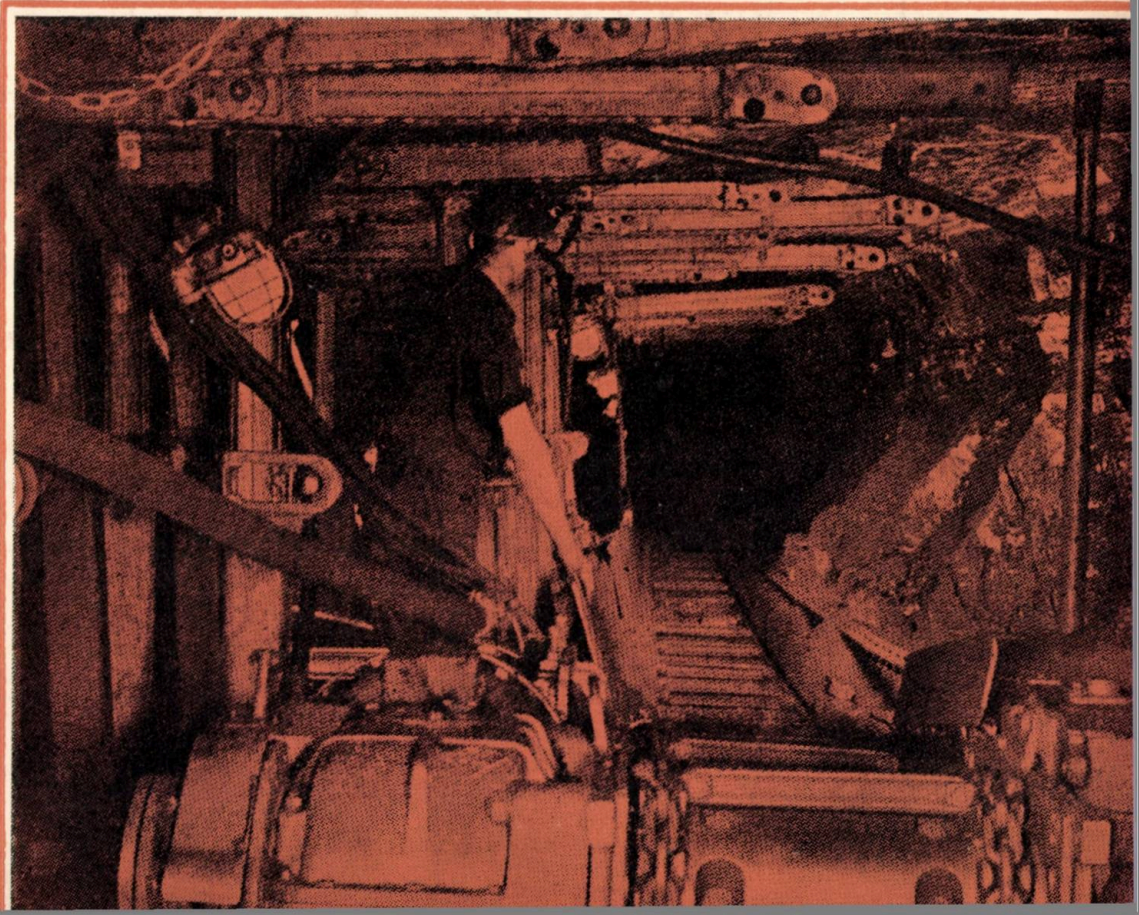
CHIVU STOICA

I. P. 2, c. 2813

E 1H33

KAT

Revista MINELOR



REV. MINELOR
VOLUMUL 11
AUGUST
8
PAG. 337–384
1960
ASIT
BUCUREŞTI

August
1960
Anul XI
Nr. 8

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

* * * În preajma celei de a 16-a aniversări a eliberării patriei noastre . . 337—339

VLAD P. și POPESCU ST.: Flotarea piritei dintr-un minereu complex fără adiție de acid sulfuric în proces . . . . . 340—342

PANAITESCU A., MIRIUNIS L. și HRISANIDE D.: Tehnica nouă în prepararea cărbunilor din R.P.R. destinați fabricării cocsului . . . 343—355

BRADEANU N. și BACU A.: Recomprimarea aerului în întreprinderile miniere . . . . . 356—360

CSILLAG A.: Încercările ciocanelor perforatoare pneumatice de tip CP 23 și CP 29 și compararea rezultatelor cu produse similare din străinătate. 361—370

PAKY E.: Podul de protecție de tip nou construit în puțul Ștefan, mina Lupeni . . . . . 371—372

BALTAREȚU R., IONESCU D. și DIMOFTACHE D.: Degajările de gaze la minele Săsar, Lueta și Godeni . . . . . 372—376

FLOREA M.: Durata turnărilor experimentale și fenomenul de autocolmatare . . . . . 377—378.

RECENZII

DOCUMENTARE

REVISTA MINELOR
ANUL XI — NR. 8 — AUGUST 1960

1883

In preajma celei de a 16-a aniversări a eliberării patriei noastre

Sărbătorirea aniversării eliberării patriei noastre prilejuieşte în fiecare an bucuria unor bilanţuri măreţe de înfăptuiri, rod al politicii Partidului Muncitoresc Romîn şi al eroismului clasei noastre muncitoare. La cea de-a 16-a aniversare a zilei de 23 August, oamenii muncii se găsesc antrenaţi într-o importantă şi nobilă activitate — traducerea în fapt a sarcinilor Congresului al III-lea al P.M.R.

Congresul al III-lea al partidului a făcut o analiză profundă marxist-leninistă a schimbărilor ce au avut loc pe plan economic, politic şi social, încheind un bogat bilanţ de realizări pe drumul construcţiei socialiste ; totodată, Congresul a trasat sarcinile desăvîrşirii construcţiei socialismului şi trecerii treptate spre comunism. Hotărîrile Congresului au fost primite cu însufleţire de masele de oameni ai muncii, care au văzut în ele expresia aspiraţiilor lor vitale.

După Congresul al III-lea al P.M.R., partidul — şi alături de el întregul popor — au pornit la traducerea în fapt a Directivelor date de Congres. Astfel, au fost adoptate hotărîri de mare însemnătate, ca Hotărîrile Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Romîn şi ale Consiliului de Miniştri al R. P. Romîne cu privire la ridicarea nivelului tehnic al producţiei, pregătirea şi promovarea cadrelor tehnice, economice şi de cercetare ştiinţifică, precum şi la îmbunătăţirea salarizării lor, reducerile de preţuri la unele produse de larg consum.

Datorită politicii partidului de industrializare socialistă a ţării s-au înregistrat succese importante pe tărîmul ridicării nivelului tehnic al producţiei. În perioada 1959, producţia industrială a crescut de peste trei ori, iar productivitatea muncii s-a dublat în mare măsură, datorită înzestrării întreprinderilor industriale cu maşini, agregate şi instalaţii de un nivel tehnic ridicat. De asemenea, creşterea nivelului tehnic al producţiei s-a obţinut şi prin introducerea şi extinderea unor noi procedee tehnologice ca : forajul cu turbina, fisurarea hidraulică, desalinarea electrică în industria petrolului, turnarea în forme întărite cu bioxid de carbon, sudura automată sub flux, călirea prin curenţi de înaltă frecvenţă în industria constructoare de maşini.

Introducerea tehnicii noi a permis şi valorificarea superioară a materiilor prime, materialelor şi combustibilului.

Realizările obţinute pînă în prezent au arătat că pe locurile de producţie unde s-a introdus tehnica nouă, nivelul productivităţii muncii este mai ridicat, iar preţul de cost mult redus.

Un rol important la ridicarea nivelului tehnic al producţiei l-a avut industria constructoare de maşini din ţara noastră, care a reuşit să satisfacă în

mare măsură cerințele dezvoltării economiei naționale. Astfel, în anii 1950—1959 s-au fabricat peste 500 tipuri de mașini și instalații noi ca: instalații de foraj, tractoare, strunguri, nave maritime și fluviale, turbo-suflante, utilaj minier, mașini și aparate electrice etc.; se află în curs de asimilare pentru producția de serie locomotive Diesel-electrice de 2 100 CP, cargoul de 1 500 t, noi tipuri de motoare Diesel precum și alte tipuri de mașini, agregate și instalații.

Toate succesele înregistrate au fost în mare măsură rodul colaborării între țările lagărului socialist și ajutorului multilateral acordat de Uniunea Sovietică.

În ridicarea nivelului tehnic al producției mai există însă și lipsuri ca: menținerea în producție a unor mașini și utilaje învechite, lipsa de preocupare pentru modernizarea produselor existente și introducerea în fabricație a unor produse cu indici ridicați, insuficienta documentare a serviciilor de proiectare, insuficienta pregătire tehnologică a fabricației. Toate acestea au dus la crearea unor produse cu caracteristici inferioare celor obținute în tehnica mondială.

Pentru introducerea tehnicii noi, o importantă contribuție sînt menite să aducă institutele de cercetări științifice departamentale și ale Academiei R.P.R. Statul democrat popular a făcut importante eforturi materiale pentru a dota institutele de cercetări cu o bază materială tot mai largă. Ca urmare, s-au adus unele contribuții importante în rezolvarea unor probleme ale producției. Se constată însă că principalele forțe științifice sînt insuficient orientate către nevoile practicii industriei, agriculturii, transporturilor; pe de altă parte, multe soluții date de către institutele de cercetări nu au fost generalizate în practică; totodată se mai constată paralelisme în cercetare sau insuficienta cunoaștere a realizărilor din străinătate, ceea ce poate duce la irosirea unor importante fonduri, în timp ce problema este rezolvată în altă țară.

Pentru construirea economiei socialiste este necesar un nivel înalt al productivității muncii, ceea ce se obține în principal prin introducerea progresului tehnic, a mecanizării și automatizării producției.

O atenție deosebită trebuie acordată introducerii proceselor tehnologice avansate în producție, cu o productivitate înaltă și flux tehnologic continuu. Trebuie, de asemenea, să existe preocuparea de a se asimila permanent materiale noi cu caracteristici superioare, materiale care să înlocuiască pe cele deficitare și să reducă prețul de cost al produselor.

În scopul asigurării progresului tehnic rapid și al controlului activității de introducere și extindere a tehnicii noi, C.C. al P.M.R. și Consiliul de Miniștri al R.P.R., au hotărît o serie de măsuri. Astfel, se va înființa Comitetul pentru tehnica nouă de pe lîngă Consiliul de Miniștri, pentru îndrumarea, coordonarea și controlul activității de introducere a tehnicii noi. Hotărîrea prevede că introducerea în fabricație sau importul tipurilor de produse se va face numai după întocmirea unor studii tehnico-economice complete; de asemenea, trebuie să existe permanent preocuparea pentru modernizarea tipurilor existente.

Pentru îmbunătățirea calității produselor și respectarea disciplinei tehnologice se vor organiza și dezvolta ateliere de prototipuri, standuri de probă, laboratoare uzinale.

Pentru asigurarea nivelului tehnic în secțiile și fabricile noi se vor efectua studii tehnico-economice care să fundamenteze tema de proiectare. Hotărîrea mai prevede ca să se asigure profilarea și specializarea întreprinderilor în toate ramurile economiei naționale pentru ridicarea continuă a nivelului tehnic. În scopul unei bune cooperări între întreprinderi, Hotărîrea prevede înființarea Consiliilor coordonatoare cu specificarea obligațiilor acestora. Se mai prevede în Hotărîre extinderea mecanizării operațiilor grele și cu volum mare de muncă, automatizarea acelor operații unde apare justificată economic și procesul tehno-

logic o permite. Se vor lua măsuri pentru aplicarea cercetărilor încheiate și pentru îmbunătățirea propagandei tehnico-științifice. Sarcini de mare răspundere revin direcțiilor tehnice din ministere, care vor avea ca principală sarcină introducerea tehnicii noi.

Un stimulent pentru introducerea tehnicii noi îl constituie Hotărîrea cu privire la pregătirea și promovarea cadrelor tehnice și de cercetare științifică. Față de succesele mari ale progresului tehnic, Hotărîrea indică măsurile și căile pentru asigurarea cu specialiști avînd pregătire medie și superioară, a căror formare trebuie terminată pînă în 1965, cînd întreaga economie națională trebuie să dispună de cadrele necesare.

Hotărîrea mai prevede majorarea în medie cu 20% a salariilor inginerilor, maiștrilor, tehnicienilor, cadrelor tehnice, economice, de cercetare și proiectare. De asemenea, se vor îmbunătăți fondurile de premiere a acestor cadre în vederea unor lucrări de valoare deosebită care să ducă la ridicarea nivelului producției, la lucrări de valoare în domeniul cercetării tehnico-științifice legate de producție. Totodată, se stabilește ca indemnizațiile pentru studii științifice să se acorde și cadrelor de cercetare științifică și din producție, a căror activitate se desfășoară în domeniul pentru care dețin titlul științific și ale căror lucrări prezintă o deosebită contribuție științifică.

Ca urmare a măsurilor luate în Hotărîre, sporul veniturilor provenite din salarii al inginerilor, maiștrilor, tehnicienilor, cadrelor economice, de conducere tehnică și economică, ale cadrelor din domeniul proiectării și cercetării științifice, va fi de aproape 1 miliard lei anual.

De curînd, ca urmare a importantelor succese obținute de oamenii muncii, partidul și guvernul au hotărît o nouă reducere de prețuri la o serie de produse de larg consum, hotărîre ce a avut un larg ecou în rîndurile oamenilor muncii.

Toate aceste hotărîri de partid și de stat au găsit sprijinul și înțelegerea deplină a fiecărui lucrător din aparatul tehnic și economic. Urmare a politicii partidului de industrializare socialistă a țării, aceste hotărîri vor duce la un avînt puternic al activității tehnice și științifice, necesară creării bazei economice și sociale a socialismului.

23 August găsește anul acesta întregul popor antrenat în îndeplinirea cu devotament a sarcinilor trasate de partid. Prețuirea acordată de către Congresul al III-lea al partidului activității creatoare a oamenilor muncii, prețuirea frățească a delegațiilor partidelor comuniste și muncitorești în frunte cu delegația U.R.S.S. au dovedit ce posibilități imense creatoare are poporul nostru harnic și iubitor de pace. Încrederea în politica partidului îl face mai unit, mai puternic și mai hotărît să-și făurească un viitor fericit, să trăiască în pace și prietenie cu celelalte popoare. Cu aceste sentimente întîmpinăm anul acesta a 16-a aniversare a eliberării patriei noastre, alături de recunoștința și dragostea pentru prietenul nostru încercat, marele popor sovietic.

Ing. Petru Vlad și ing. Gabriel F. Popescu
Candidat în științe tehnice

Flotarea piritei dintr-un minereu complex fără adiție de acid sulfuric în proces

Problema îmbunătățirii indicilor cantitativi și calitativi de extracție ai instalațiilor de prepararea minereurilor neferoase din regiunea Baia Mare a stat în centrul preocupărilor inginerilor și tehnicienilor minieri, urmărindu-se scoaterea la iveală și folosirea însemnatelor rezerve interne, în vederea creșterii producției și a reducerii prețului de cost.

O serie de măsuri interesante sub aspectul tehnico-economic și organizatoric au fost propuse și aplicate în ultimii ani la instalațiile de flotare, cu rezultate însemnate. Între acestea se situează preocupările pentru îmbunătățirea extracției în greutate a concentratelor piritoase, ridicarea randamentelor de extracție în sulf, creșterea calității concentratelor (respectiv obținerea unui grad de îmbogățire superior în S), concomitent cu reducerea prețului de revenire a tonei de pirită.

Pe această linie, autorii comunicării de față împreună cu un grup de coautori și colaboratori [8], au propus și aplicat o inovație constînd în suprimarea adiției de acid sulfuric în procesul de separare și concentrare a piritei, la flotarea diferențială directă a unui minereu complex din regiunea Baia Mare (Capnic).

Minereul în speță este un minereu complex de sulfuri metalice (în principal galenă, blendă și pirită), provenit din exploatarea unor filoane hidrotermale a căror gangă este constituită cu predominanță din cuarț, rodonit, rodocrozit și calcită. Acest minereu se prepară de aproximativ 30 ani prin metoda flotării selective directe, obținîndu-se în succesiunea tehnologică normală : un concentrat plumbo-cupros aurifer, un concentrat de Zn și un concentrat de pirită săracă.

Schema de preparare a acestui minereu este relativ simplă și se apropie de o schemă clasică, dat fiind că — exceptînd faza de măcinare — în faza de flotare nu se întîmpină dificultăți deosebite sub aspectul preparabilității. Flotarea galenei este realizată cu o extracție în metalul Pb de cca 88—90%, iar flotarea blendei se caracterizează prin particularitatea de a se separa bine chiar în tulbureli reci (4—6°C), fapt pentru care nu a fost necesară aplicarea măsurilor pentru încălzire.

În ceea ce privește flotarea piritei, aceasta se realizează în 2 linii de cîte 12 celule fiecare. Celulele sînt de construcție Jasberényi-Budapest, cu un volum celular unitar de 1,0 m^3, acționate în mod individual cu motorașe de cîte 4,5 kW fiecare. Turația rotoarelor este de 330 rotații/minut.

Pînă la data introducerii măsurii care face obiectul comunicării de față (aprilie 1957), rețeta tehnologică aplicată la separarea piritei era cea clasică, menționată în literatura de specialitate romînească și străină, și practicată la toate flotațiile de minereuri complexe din țara noastră. Astfel, pirita care fusese depresată în circuitele anterioare de separare a galenei și blendei, prin acțiunea varului, a cianurei, a sodei și a sulfatului de zinc la trecerea în circuitul de flotare propriu urma să fie reactivată și separată într-un mediu acid. Reactivul activant, acidul sulfuric care constituia regulatorul de mediu în flotarea piritei, a fost considerat în totdeauna, și utilizat ca atare, ca fiind cel mai indicat.

Flotarea piritei avea loc așa dar într-un mediu acid, cu valori ale indicelui *pH* cuprinse între 6—6,5.

Literatura tehnică romînească de specialitate, ca de exemplu „Manualul Inginerului de Mine" (1), menționează că pentru flotarea piritei, aceasta trebuie activată cu acid sulfuric, care constituie un modificator al *pH*-ului tulburelii, cu funcțiunea de a depresa și cuarțul. Sursa citată prevede exclusiv această indicație la tratarea prin flotare a minereurilor complexe. Indicații asemănătoare sînt date și în alte lucrări romînești, cum ar fi „Îndreptarul tehnic în minerit" [2] și manualul de „Prepararea substanțelor minerale utile" [3].

Același principiu tehnologic se găsește dezvoltat și în literatura de specialitate sovietică, de pildă în lucrarea lui S. I. Polkin [4], după care reproducem și graficul prezentat în fig. 1. Polkin precizează că în timp ce majoritatea covîrșitoare a mineralelor flotează mai bine în mediu alcalin, pirita flotează în mediu acid. Pentru reglarea corespunzătoare a concentrației ionilor de hidrogen în tulbureală, cel mai frecvent reactiv utilizat, confirmă Polkin, este acidul sulfuric. Din diagrama reprezentată în fig. 1, care ilustrează influența *p*H-ului tulburelii asupra flotării piritei, se observă

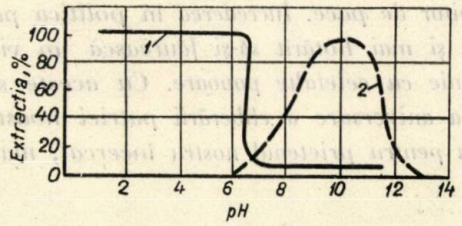


Fig. 1. Influența *p*H-ului tulburelii asupra flotației (după Polkin).
1 — pirită ; *2* — blendă ;

că extracția piritei scade brusc la un *pH* mai mare de 6,5.

Indicații identice găsim și în alte surse bibliografice, cum ar fi în Fișman [5] etc.

Propunerea de inovație a constat în însăși schimbarea acestui principiu și anume — în crearea mediului alcalin la flotarea piritei, cu *p*H de cca

7,5 prin suprimarea alimentării cu acid sulfuric. Acest lucru a fost posibil de realizat avîndu-se la bază anumite constatări practice, anume că blenda din acest minereu (tip Capnic), fiind în general mai ușor flotabilă, se poate separa într-o tulbureală cu alcalinitate mai redusă, respectiv la un *p*H de 7–7,5 față de *p*H = 8–8,5 practicat anterior.

În acest scop, prin reducerea consumului de var introdus în tulbureală la flotarea blendei, unde se realiza un *p*H de 8,5–9 (și menținîndu-se un *p*H de 9,0–9,5 numai la reflotarea blendei, față de *p*H = 8 folosit anterior), s-a obținut o reducere a *p*H-ului tulburelii la 7–7,5 care s-a apropiat de *p*H–7 în circuitul de flotație al concentratului piritos, prin adaosul de apă de pe jgheaburi.

Experimentările făcute cu reducerea treptată a adiției de acid sulfuric (care în mod normal era dozat în cantitatea de cca 4 kg/t) și apoi cu suprimarea totală a acestuia, au confirmat presupunerile noastre inițiale și au dovedit că pirita poate fi recuperată în condiții mult mai avantajoase.

Reglarea mediului tulburelii în modul arătat, în circuitele de flotare a blendei și a piritei, a influențat favorabil și consumurile celorlalți reactivi, în sensul necesității unor doze mai mici, respectiv flotarea la un regim înfometat, așa după cum se desprinde și din datele prezentate în tabela 1.

Tabela 1

Influența suprimării consumului de acid sulfuric la flotația piritei asupra altor consumuri specifice de reactivi în proces

Denumirea reactivului	Înainte de suprimare Trim. I. 1957	După suprimare Trim. II–IV. 1957
Acid sulfuric, g/t	3992	–
Sulfat de cupru, g/t	811	483
Xantat de sodiu g/t	244	126
Var g/t	2191	1600

Făcînd aceleași comparații pe baza înregistrărilor pe o perioadă mai mare, s-a putut demonstra că rezultatele nu sînt întîmplătoare, ci se mențin la fel de mulțumitoare, așa cum se arată în tabela 2.

Tabela 2

Comparație între consumurile specifice de reactivi în condițiile flotării piritei în mediu acid și în mediu bazic

Denumirea reactivului	Aprilie 1956-1957 (mediu acid)	Aprilie 1957-1958 (mediu bazic)	Aprilie 1958-1959 (mediu bazic)
Acid sulfuric	4303	–	–
Sulfat de cupru	762	470	356
Xantat de sodiu	257	122	81
Var	2117	1610	874

În paralel cu aceste rezultate, s-a urmărit situația pierderilor de sulf în sterilul final și s-a constatat că, fără nici un fel de alte măsuri, aceste pierderi s-au diminuat considerabil odată cu trecerea la flotarea piritei în mediu bazic (tabela 3).

Tabela 3

Reducerea pierderilor de sulf în sterilul final prin trecerea la flotarea piritei în mediu bazic

Perioada	Sulf în steril final, %
Aprilie 1956–aprilie 1957 (mediu acid)	5,50
Aprilie 1957–aprilie 1958 (mediu bazic)	3,60
Aprilie 1958–aprilie 1959 (mediu bazic)	1,90

În schema din fig. 2 este redat circuitul folosit la flotarea piritei în mediu acid (pînă în aprilie 1957), respectiv în mediu bazic (după aprilie 1957

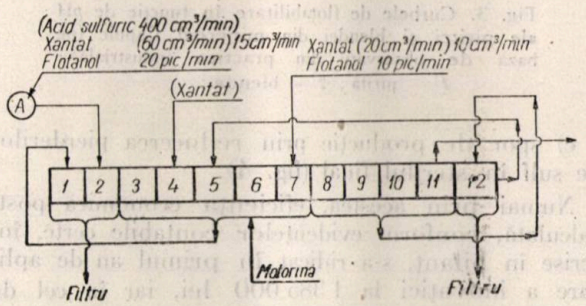


Fig. 2. Schema circuitului de flotare a piritei (Cifrele în paranteză reprezintă consumurile anterioare suprimării acidului sulfuric).

și pînă în prezent), cu indicarea punctelor de adiție ale reactivilor în proces.

Menționăm că circuitele nu au fost modificate cu ocazia suprimării alimentării acidului sulfuric, ci s-a menținut situația anterioară.

Mai precizăm că nu s-au înregistrat nici variații importante ale conținutului în S al minereului original, acesta fiind cuprins între 7% și 8% S. Finețea de măcinare, atît înainte cît și după aplicarea inovației, a fost menținută la 60–62% trecere prin sita de 200 ochiuri/țol.

Determinări mai recente și mai sistematice ale alcalinității tulburelii, efectuate din oră în oră, timp de mai multe schimburi (din 4.03.1960 pînă în 8.03.1960 inclusiv), ne-au arătat următoarele valori medii ale *p*H-ului: în primele 6 celule *p*H = 7,5–8,0; în următoarele 6 celule ale circuitului *p*H = 7,0–7,5. S-au înregistrat însă și schimburi cu valori medii mai mari ale *p*H-ului, pînă la 8,5 și chiar peste (în ziua de 7.03.1960 la linia I, în ziua de 6.03.1960 la linia II, etc.).

Referindu-ne așa dar la diagrama din fig. 1, putem presupune — pe baza observațiilor din practica industrială — că pirita din minereul Capnic prezintă o curbă de flotabilitate în funcție de variația *p*H-ului deplasată spre dreapta, avînd aproximativ alura redată în fig. 3. Deasemenea, curba reprezentînd variația extracției de blendă în funcție de *p*H, este probabil deplasată spre stînga, pentru minereul Capnic, așa cum se desprinde din practica industrială a ultimilor 3 ani (fig. 3).

Avantajele economice multiple ale acestei măsuri sînt însemnate — și constau în principal din:

a) eliminarea cheltuielilor cu procurarea acidului sulfuric, care se elimină din procesul tehnologic ;

b) reducerea cheltuielilor cu ceilalţi reactivi, conform datelor arătate în tabelele 1 şi 2 ;

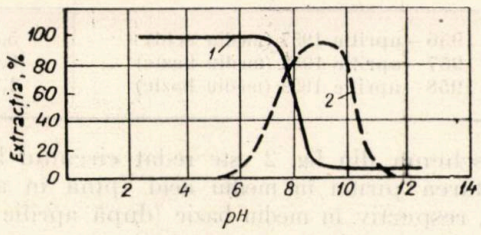


Fig. 3. Curbele de flotabilitate în funcţie de *p*H ale piritei şi blendei din minereul Capnic (pe bază de observaţii din practica industrială) : *1* — pirită ; *2* — blendă ;

c) spor de producţie prin reducerea pierderilor de sulf în sterilul final (fig. 4).

Numai prin acestea, eficienţa economică postcalculată, conform evidenţelor contabile certe, înscrise în bilanţ, s-a ridicat în primul an de aplicare a inovaţiei la 1 385 000 lei, iar în cel de al doilea an la 2 408 000 lei.

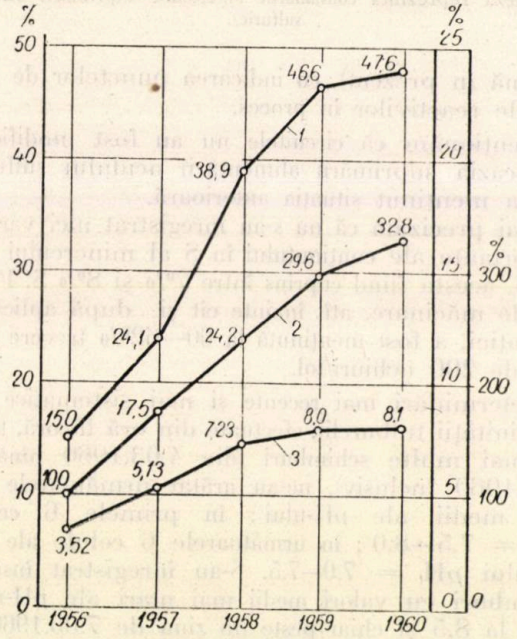


Fig. 4. Dinamica principalilor indici de extracţie la flotaţia piritei (1956—1960) în instalaţia de preparare Capnic :

Curba 1 — extracţia economică (randamentul de extracţie) în S,%, *Curba 2* — creşterea producţiei de pirită în % (anul 1956 = 100), *Curba 3* — — variaţia conţinutului extractibil procentual de pirită în echivalent 40% S.

În afară de aceste avantaje care s-au prins în cifre, mai pot fi amintite şi alte aspecte avantajoase din punct de vedere economic sau organizatoric (8) între care :

— eliminarea cheltuielilor de manipulare a acidului sulfuric (încărcări, descărcări, transport în instalaţie etc) ;

— eliminarea costului investiţiei necesitate pentru staţia de depozitare şi pompare a acidului sulfuric în instalaţie ;

— reducerea uzurii părţilor şi pieselor metalice, respectiv reducerea cheltuielilor de întreţinere şi reparaţii, concomitent cu prelungirea duratei de serviciu a celulelor (notăm că celulele Jaszberényi au pereţii confecţionaţi din tablă şi nu din lemn) ;

— elimină pericolul de accidente în muncă.

Pe baza experienţei favorabile dobîndite în cei peste 3 ani de cînd se aplică flotarea piritei în mediu bazic la una din marile instalaţii ale trustului minier Baia Mare, sîntem îndreptăţiţi să extindem această măsură şi la prelucrarea altor minereuri, bineînţeles pe bază de experimentări şi cercetări prealabile.

Suprimarea adiţiei de acid sulfuric la separarea piritei rămîne o însemnată şi de actualitate rezervă internă pentru acele minereuri la care să aplică încă flotarea selectivă directă ; prin extinderea în viitor a fluxului de flotare colectivo- selectivă la separarea blendei şi piritei (care a dat rezultate bune la E.M. Baia Borşa), eliminarea consumului de acid sulfuric se va realiza prin chiar specificul acestui flux tehnologic, întrucît sterilul de la flotarea concentratului zincos din concentratul colectiv, este însuşi concentratul de pirită, care nu mai are nevoie de alt tratament decît de filtrare.

Realizările obţinute în flotarea piritei în mediu bazic, concretizate în parte prin reducerea consumurilor de reactivi şi materiale, ilustrează posibilităţile reale existente pentru aplicarea în viaţă a directivelor partidului nostru privind valorificarea rezervelor interne, — în speţă, reducerea continuă a consumurilor specifice de materiale.

Bibliografie

[1] Huber Panu I. : *Prepararea minereurilor şi a cărbunilor,* în Manualul Inginerului de Mine, Ed. Tehnică, 1956, vol. *VI,* sect. XXXII, pag. 227 ; 248 şi 252.

[2] Îndreptar tehnic în minerit: Ed. Tehnică, 1956 sect. XVIII (Prepararea substanţelor minerale utile), pag. 892.

[3] Dobrescu L. şi Georgescu B. : *Prepararea substanţelor minerale utile,* Ed. de Stat Didactică şi Pedagogică, 1959, pag. 184, 195.

[4] Polkin S. I. : *Prepararea minereurilor* (trad. din l. rusă), Ed. Tehnică, 1956, pag. 391, 394, 395, 465, 466, 468.

[5] Fişman M. A. : *Tehnologia substanţelor minerale utile* (trad. din l. rusă) Ed. Tehnică, pag. 125.

[6] Vlad Petru : *Realizări în domeniul preparării minereurilor neferoase şi căile de dezvoltare viitoare în bazinul Baia Mare* Rev. Minelor nr. 9 (septembrie) 1959, pag. 383 .

[7] Popescu F. Gabriel: *Perfecţionarea tehnologiei la flotarea minereurilor neferoase în bazinul Baia Mare,* Tehnica Nouă, nr. 249 (martie) 1960 pag. 3.

[8] Vlad Petru, Törpényi Ludovic, Popescu Gabriel, Petruşca Victor, Dumitrescu Marin, Munteanu Vasile: *Documentaţie privind inovaţia de suprimare a acidului sulfuric la flotarea piritei.* Arhiva Trustului Minier Baia Mare, Dosar nr. 44/1958.

[9] Vlad Petru şi Popescu F. Gabriel: *Rezultatele aplicării inovaţiei privind flotarea piritei Capnic fără adiţie de acid sulfuric.* (Comunicare prezentată la consfătuirea interregională ASIT şi DMN a cadrelor tehnice din sectorul minereurilor neferoase, ţinută la Baia Mare la 23 aprilie 1960).

Ing. A. Panaitescu, ing. L. Miriunis
și ing. D. Hrisanidi

Tehnica nouă în prepararea cărbunilor din R.P.R. destinați fabricării cocsului

Sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, clasa muncitoare și țărănimea muncitoare au construit o industrie puternică și o agricultură socialistă dezvoltată, care constituie baza economică a construirii socialismului în țara noastră.

Dezvoltarea fără precedent a economiei noastre naționale a determinat o creștere importantă a producției de oțel.

Astfel, producția de oțel realizată în anul 1959 reprezintă o creștere de circa 55% față de producția din anul 1958, iar producția planificată pentru anul 1960 este cu 20% mai mare ca cea realizată în 1959.

În Directivele Congresului al III-lea al P.M.R., pentru planul de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965 se prevede pentru anul 1965 o producție de 3,3 milioane tone oțel, ceea ce reprezintă dublul producției din anul 1960.

Pentru obținerea acestei dinamici în producția siderurgică, industria noastră minieră trebuie să asigure principalele materii prime : *minereul* și *cocsul.*

Fabricarea cocsului din cărbunii noștri, pe scară întinsă, a constituit o adevărată preocupare numai în anii de democrație populară, cînd s-a studiat utilizarea în acest scop și a huilei din Valea Jiului.

Proprietățile de cocsificare a huilei de Lupeni au fost studiate de tov. prof. dr. Blum J, iar primele rețete pentru fabricarea cocsului, din acești cărbuni, aplicate pe scară industrială, au fost stabilite în anul 1950, de specialistul sovietic A. M. Miroșnicenco, de la Institutul de cercetări din Harcov, care pentru utilizarea în proporție cît mai mare a cărbunilor de Valea Jiului, a recomandat două variante. O variantă în care se folosesc cărbuni de Lupeni și cărbuni din Banat, după următoarea rețetă :

cărbuni de Lupeni	72—73%
cărbuni de Anina	10%
cărbuni de Doman	7%
semicocs	9—10%

și o altă variantă, pentru cazul cînd lipsesc cărbunii din Banat, în care se amestecă :

cărbuni de Lupeni	82—84%
semicocs	16—18%

Semicocsul, care este utilizat ca degresant, se obține din cărbune neaglutinant, de Valea Jiului.

Față de aceste propuneri, care au fost aplicate la uzinele cocsochimice din țară, a fost necesară introducerea în șarje a cărbunelui de import, în proporție de circa 20% din următoarele motive :

— lipsa cărbunilor din Banat, unde rezervele sînt limitate ;

— folosirea în șarje a cărbunilor de Uricani și Vulcan cu o capacitate de cocsificare mai slabă ;

— necesitatea de a obține cocs cu o rezistență mai mare de 300 kg (la toba Sundgreen), pentru furnalele de mare capacitate.

În proiectul de Directive ale Congresului al III-lea al PMR se menționează că producția cocsului metalurgic din cărbuni energetici de Valea Jiului va ajunge la cel puțin 400 000 tone în anul 1965, adăugîndu-se la cocsul obținut prin procedeul clasic.

Prin aceasta se va lărgi baza de aprovizionare cu cărbuni de Valea Jiului pentru cocs, astfel că în anul 1965 se va asigura ,din producția internă, 70% din necesarul de cocs pentru siderurgie, reducîndu-se importul în aceeași măsură.

Caracteristicile huilelor din R.P.R. și posibilitățile de utilizare a acestor huile la fabricarea cocsului

După clasificarea internațională, zăcămintele din R.P.R. care intră în categoria huilelor sînt cele din bazinul Valea Jiului și din bazinele de huilă din Banat. Această clasificare prevede ca limită între huile și cărbunii bruni (ligniți) puterea calorică superioară de 5700 kcal/kg, raportată la cărbunele fără cenușe și cu umiditatea de echilibru la + 30°C și 96 umiditate a aerului.

Caracteristicile huilelor noastre sînt redate în tabelul nr. 1. Din acest tabel rezultă că pentru cărbunii din Valea Jiului proprietățile de aglutinare și cocsificare cresc de la est spre vestul bazinului, atingînd un maximum la Lupeni. La vest de această mină capacitatea de cocsificare este din nou în scădere.

Pornind de la aceste considerente s-a stabilit că zona huilei cocsificabile după procedee clasice este cuprinsă între Vulcan-vest și Uricani, iar zona huilei necocsificabile este cuprinsă între Vulcan-est și Lonea.

Huila cocsificabilă se livrează în amestec de la preparația Lupeni.

Huila necocsificabilă, de la preparația Petrila, se utilizează deocamdată numai pentru fabricarea semicocsului, iar în viitor va fi folosită și pentru fabricarea cocsului brichete.

Tabela 1

Caracteristicile huilelor din R.P.R.

Nr. crt.	Proveniența	Cenușa în cărb. bruți % A^i	Umidit. totală în cărb. bruți % W^i_t	Conținut în sulf % S^i_c	Puterea calorică sup. raportată la cărb. fără cenușe cu umidit. de echilibru la +30° C și 96% umidit.a aerului kcal/kg	Materii volatile, raport. la materia combust. % V^{mc}	Calificativul	Numerele de cod	Marca după clasificarea poloneză
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Lonea	34—36	8—10	3,2	7700—7800	46—55	Nu aglutinează și nu cocsifică sau aglutinează slab și cocsifică foarte slab.	711, 611, 701 601, 700, 600	31
2	Petrila	31—33	7—9	2,9	7600—7800	43—55	În general aglutinează slab și cocsifică foarte slab.	711, 611, 701 601, 600	31
3	Aninoasa	30—33	8—10	3,0	7750—7950	42—50	Aglutinează slab cocsifică foarte slab.	711, 611, 701 601	31
4	Vulcan	30—33	6—8	2,2	7750—8050	43—52	Variază : de la aglutinează și nu cocsifică la aglutinează moderat și cocsifică slab.	622, 621, 711 611, 601, 700 600	31/32
5	Lupeni	33—34	5—5,5	2,4	7900—8400	41—45	Variază : de la aglutinează slab și cocsifică foarte slab la aglutinează puternic și cocsifică excesiv.	635, 634, 623 612, 611	33
6	Uricani	45—47	5,5—6	2,1	7900—8200	42—51	Variază : de la aglutinează slab și cocsifică f. slab, la aglutinează moderat și cocsifică moderat și slab.	623, 622, 621 612, 611	32
7	Anina-Ponor	33—36	4—6	0,7	8000—8500	31—37	Variază : de la aglutinează slab și cocsifică f. slab la aglutinează puternic și cocsifică excesiv	634, 534, 533 623, 523, 622 522, 521, 612 611, 511	34
8	Cozla	39—40	4—4,5	4,5	8200—8600	33—41	Aglutinează puternic și cocsifică bine sau excesiv.	634, 635	35
9	Baia-Nouă	33—34	3,5—4,0	0,5	8150—8500	14—16	nu aglutinează nu cocsifică	300—200	

Huila din Banat prezintă un grad de încărbunare mai avansat decît cea din Valea Jiului și proprietăți diferite în fiecare din bazinele mai importante. Rezervele din această regiune sînt reduse ; în viitor se vor exploata numai huilele de Anina-Ponor, Cozla și Baia Nouă. Celelalte cîmpuri miniere, care au fost sau sînt în exploatare (Doman, Secul), nu prezintă importanță pentru viitor întrucît rezervele sînt pe cale de epuizare.

Cărbunii de Anina și Cozla au o capacitate de cocsificare superioară celor din Valea Jiului și se utilizează, în special, la cocsăria de la Reșița, în amestec cu cărbunii spălați de la preparația Lupeni, un adaos de semicocs și cocs de petrol, cocsul de petrol constituind un ameliorant pentru scăderea proporției de cenușe și sulf.

Cărbunii de Cozla au cea mai mare capacitate de cocsificare, însă prezintă și cel mai ridicat conținut de sulf.

Huila de Baia-Nouă se folosește în prezent pentru scopuri energetice. Se studiază utilizarea acestui cărbune, ca degresant, pentru fabricarea cocsului brichete, după ce va fi spălat la preparația Cozla.

Calitățile ce se cer huilelor din țara noastră destinate fabricării cocsului și posibilitățile de realizare prin preparare mecanică

Calitatea cărbunilor spălați care urmează să fie supuși cocsificării depinde de următoarele caracteristici :

— capacitatea de cocsificare, după natura substanței organice din strat ;

— conținuturile de cenușă și umiditate precum și granulometria, care depind de prepararea mecanică a cărbunilor bruți ;

— conținutul de sulf care depinde de compoziția chimică a cărbunelui și poate fi redus în unele cazuri prin preparare mecanică.

Principala proprietate care determină calitatea cocsului obținut pe cale clasică este capacitatea de cocsificare. Pentru cărbunii de aceeași capacitate de cocsificare, calitatea cocsului obținut variază invers cu conținutul de cenușe sau umiditate al șarjei, fiind în funcție și de pregătirea ei.

Practica a dovedit, în ultimul timp, că se poate obține cocs metalurgic de bună calitate, chiar dacă se întrebuințează cărbuni cu capacitate mai redusă de cocsificare (cum ar fi cei din Valea Jiului), cu condiția de a prepara cărbunii într-un anumit mod.

Caracteristica principală rezultată din prepararea cărbunilor bruți este conținutul de cenușă al cărbunilor spălați, conținut care nu trebuie să depășească o anumită limită, întrucît cenușa nu aglomerează și influențează negativ rezistența cocsului. Cercetări recente au dovedit că nu este suficient să se ia în considerație numai proporția de cenușe. Cu același conținut de cenușă se pot obține cocsuri cu rezistențe diferite, după cum variază mărimea granulelor cu conținut mare de cenușe din cărbunii spălați, deoarece fracțiunile granulometrice mari sînt mai bogate în materii dure, puțin sau deloc fuzibile, care formează centre neaglomerate. Ca urmare aceste fracțiuni trebuie să fie măcinate fin, ca să se înglobeze ca o masă fin dispersată în cocs.

Această caracteristică este deosebit de importantă pentru huilele din Valea Jiului care conțin în proporție mare mixte și circa 50% din total, bucăți mai mari de 10 mm. Cu cît bucățile care sînt supuse spălării sînt mai mari cu atît sînt mai mari și particulele de șist concrescute cu bucățile de densitate corectă. Deci rezolvarea problemei concasării cărbunilor spălați, astfel ca bucățile mai dure (mixte și șisturi) să aibă aceeași granulometrie ca și bucățile mai puțin dure (alcătuite din substanță organică) capătă o importanță deosebită.

Conținutul de umiditate al șarjei de cărbuni care se supune cocsificării, după procedeul clasic, nu trebuie să depășească 8—10%. Această limită produce dificultăți cînd se încearcă înglobarea în amestecul din șarjă a șlamului flotat, întrucît conținutul mare de apă al șlamului împiedică amestecul omogen al acestuia în masa șarjei.

Cercetările din ultimul timp au dovedit că influența scăderii umidității din șarjă este cu atît mai favorabilă creșterii caracteristicilor mecanice ale cocsului, cu cît capacitatea de cocsificare a huilei este mai redusă ; scăderea umidității reduce în același timp și adaosul de huilă de cocs de marcă superioară, din șarjă. Deci problema deshidratării produselor spălate capătă aspecte din ce în ce mai actuale, în special pentru cărbunii mărunți și pentru șlam.

Sulful organic nu se poate separa din cărbune prin mijloace fizice sau mecanice, deci nu se poate elimina prin spălare, încît conținutul sulfului în cărbunii spălați este mai ridicat decît în cărbunii bruți. Sulful mineral, care se prezintă de cele mai multe ori, sub formă de pirită, se poate preta la o separare prin spălare, după cum este asociat cu materia cărbunoasă sau cu sterilul. Pentru aceasta este necesar să se traseze curbele de spălare pentru sulf, determinînd astfel conținutul în sulf pentru diferitele clase granulometrice.

Încercările executate de ICEM asupra șlamurilor de Lupeni și Uricani, provenite din cărbuni bruți sau din sfărîmarea claselor principale de cărbuni bruți, au arătat că sulful nu se concentrează în steril. Pirita liberă se găsește în cantități foarte mici în șlamul brut, iar prin sfărîmare nu se produce o eliberare a grăunților de pirită.

De altfel printr-un studiu mineralogic efectuat în anul 1958 de ICEM s-a stabilit că pirita este fin dispersată în masa cărbunoasă.

De aceea încercările de desulfurare făcute în anul 1959, prin flotarea șlamului, cu și fără depresant pentru pirită, nu au dat rezultate concludente. Cercetările de desulfurare sînt în curs, continuîndu-se și pe alte căi decît prin flotație.

Huilele noastre sînt în general greu lavabile la o cenușe sub 10%, după cum rezultă din curbele de spălare. Caracteristicile principale ale cărbunilor din diferitele strate ale aceluiași cîmp minier, cum ar fi cenușa și capacitatea de cocsificare, variază foarte mult. Aceasta se constată mai ales la principalele mine de huilă cocsificabilă Lupeni și Anina — Ponor.

Se cunoaște însă că o calitate importantă necesară unui cărbune destinat pentru cocs este menținerea constantă a caracteristicilor. La preparația Lupeni intervine o dificultate în plus, datorită faptului că se spală în amestec producția de la minele Lupeni, Uricani și Vulcan, cu caracteristici diferite. (În fig. 1 s-au trasat curbele de spălare pentru cărbunii de Lupeni și Uricani).

La Combinatul siderurgic Hunedoara se primește un amestec de cărbune spălat de la aceste mine, cu capacitate diferită de cocsificare și în acest caz este necesară o cît mai mare precizie în dozarea amestecului de cărbuni bruți la preparația Lupeni.

Pentru asigurarea dozării se face însilozarea separat a cărbunilor de la fiecare din cele trei mine care alimentează preparația Lupeni. De asemenea

se montează cîntare pentru fiecare mină, la benzile care transportă cărbunii bruți, de la silozuri la spălătorie.

Întrucît indicii plastometrici ai huilelor de Lupeni, Uricani și Vulcan variază și pe înclinarea aceluiași strat, se impune ca în paralel cu determinarea curbelor de spălare să se urmărească îndeaproape și variația grosimii stratului plastic (y_{mm}) și contracția finală (x_{mm}).

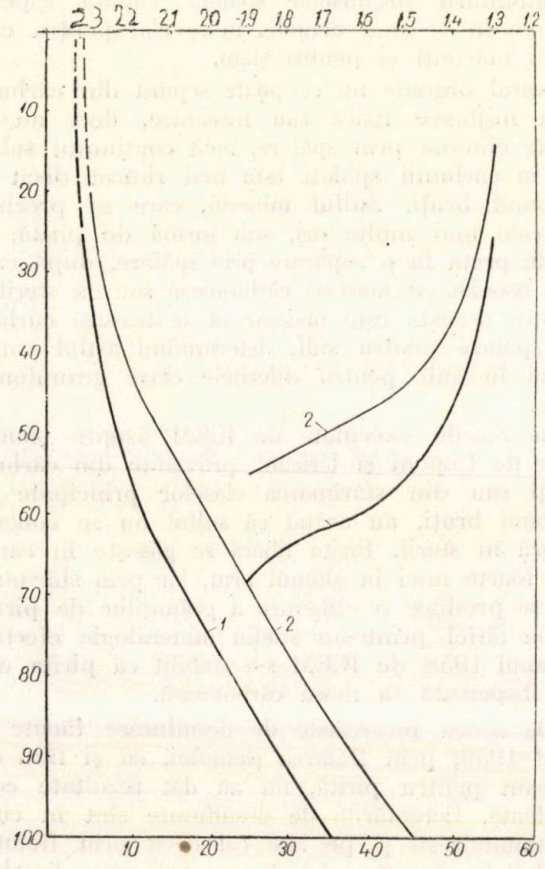


Fig. 1

Aceasta însă impune completarea dotării laboratoarelor uzinale în acest sens.

Tendința de schimbare a caracteristicilor cărbunilor bruți și problemele pe care le ridică în preparare

Se constată o schimbare treptată a caracteristicilor cărbunelui brut, ca urmare a extinderii mecanizării operațiilor de tăiere și încărcare a cărbunelui în abataj, a aplicării procedeelor de captare a prafului de cărbune pe cale umedă și în urma coborîrii în adîncime a zonelor de exploatare. O problemă importantă în domeniul preparării cărbunilor, care face obiectul unor numeroase studii, este fără îndoială creșterea progresivă a proporției de cărbune mărunt, a umidității și cenușii cărbunelui brut și modul cum acestea influențează procesul de preparare.

Vom insista asupra perturbațiilor pe care le cauzează înrăutățirea calității cărbunilor bruți în funcționarea aparatelor de preparare din următoarele puncte :

— preclasarea cărbunelui brut ;

— deșlamarea, tratarea șlamului și a apelor de spălare.

Dificultățile principale cauzate de creșterea umidității superficiale a cărbunilor bruți intervin în procesul de preclasare, care precedează spălarea cărbunelui. Aceste dificultăți pot duce pînă la imposibilitatea de a efectua clasarea.

Experiența a arătat că atunci cînd umiditatea crește, forțele datorite capilarității măresc frecarea între grăunți, precum și frecarea între grăunții de cărbune și sită. Aceste forțe reduc mobilitatea grăunților și provoacă colmatarea ochiurilor sitei.

La o anumită umiditate superficială — care pentru cărbunii din Valea Jiului corespunde cu umiditatea totală de cca. 10% — forțele de frecare devin egale cu forțele active imprimate de ciur și în acest caz randamentul ciurului este aproape zero din cauza colmatării.

Pentru a obține ciuruirea cărbunelui în aceste condiții există două soluții : uscarea prealabilă a cărbunelui sau clasarea cărbunelui în curent de apă.

Prima soluție este pe de o parte foarte scumpă și nerațională pentru huilele noastre care se sortează ulterior pe cale umedă, iar pe de altă parte uscarea termică ar oxida cărbunii, influențînd negativ capacitatea lor de cocsificare. Din această cauză se aplică în mod curent soluția a doua, atunci cînd este necesar.

Ciuruirea sub curent de apă se bazează pe principiul că prin creșterea umidității golurile dintre grăunți sînt umplute cu apă și prin aceasta forțele capilare se micșorează foarte mult încît ciuruirea devine posibilă. Ciuruirea în curent de apă care se aplică la preparația Lupeni începînd din anul 1957 a avut ca rezultat scăderea conținutului de subgranulație în refuzul ciururilor de preclasare de la 23% la 14%.

Pentru creșterea randamentului ciuruirii, la preclasare, se preconizează folosirea ciururilor cu rezonanță, în vederea creșterii forțelor active imprimate de ciur.

Un alt aspect al înrăutățirii calității cărbunilor bruți este creșterea treptată a proporției de material mărunt și șlam. Acesta provoacă perturbații în procesul de spălare, propriu-zis, atunci cînd umiditatea împiedică îndepărtarea lui printr-o bună preclasare.

Astfel precizia spălării cărbunelui mărunt în mașinile de zețaj și în jgheaburile Rheo pentru cărbune mărunt, scade simțitor în prezența particulelor sub 0,5 mm, pentru că fenomenele superficiale (adsorbție, tensiune superficială, capilaritate) capătă sub această limită o importanță mare, care depășește influența forțelor datorită gravitației.

Consecința este că randamentul organic al spălării scade, datorită trecerii șistului fin în cărbunele spălat și a cărbunelui fin în șist.

Un alt inconvenient, datorită creșterii proporției de material mărunt, constă în faptul că sortarea acestuia se face în instalații cu selectivitate mai redusă, cum ar fi flotația, care realizează spălarea șlamului cu un randament organic de aproximativ 60%.

Prezența particulelor fine provoacă dificultăți și la decantarea apelor de circulație. Prin creșterea cantității de șlam conținutul în materii solide al apelor de circulație devine exagerat. Pentru a preveni acest inconvenient este necesar să se elimine cît mai complet șlamul înainte de spălare și deaceea, la instalațiile de preparare din Valea Jiului, s-au introdus site curbe de deșlamare.

Procedeele moderne care se pot aplica huilelor noastre pentru descenușare

În tehnica preparării cărbunilor s-a făcut un progres simțitor în ultimii ani prin introducerea pe scară cît mai largă a procedeelor de spălare în mediu dens, prin utilizarea hidrocicloanelor, prin perfecționarea vechilor aparate de zețaj. In afară de aceasta s-au introdus o serie de utilaje pentru mărirea eficienței ciuruirii, deshidratării etc., precum și aparate de reglare, control și automatizare a instalațiilor de preparare.

Se evită pe cît este posibil stocarea cărbunilor bruți-ocnă, la care nu s-a făcut în prealabil separarea blocurilor, pentru motivul că bucățile mari de steril și cărbune, contribuie, prin manipulare, la sfărîmarea cărbunilor friabili.

Datorită posibilității de mărire a granulației cărbunilor care se sortează în mediu dens, alegerea manuală este redusă la minimum. Cărbunele ocnă se clasează pe ciururi cu role la 120—200 mm ; se claubează (prin împingere pe bandă) sterilul, bucățile de fier și de lemn, iar blocurile se concasează și se amestecă cu trecerea ciurului. Cărbunii 120 (200) mm sînt apoi transportați la silozurile de bruți. Uneori se mai face o clasare a cărbunilor bruți la cca. 40 mm, iar clasa + 40 mm se tratează în mediu dens pentru o primă deșistare.

În U.R.S.S. s-a construit un separator radiometric, care face posibilă separarea automată a sterilului blocuri prin utilizarea izotopilor radioactivi. Separatorul se bazează pe atenuarea razelor gama emise în anumite condiții, care depinde nu numai de grosimea și densitatea stratului de cărbune traversat, cît și de impuritățile minerale pe care le conține. Separatorul cuprinde o instalație de control electronic, care măsoară atenuarea razelor gama ce traversează blocurile și trimite un impuls de comandă unui mecanism pentru separarea blocurilor de steril, la capătul benzii de transport.

La spălătoria nouă care se va construi în Valea Jiului, la Coroești, s-a prevăzut separarea blocurilor la 150 mm, față de 80 mm cît este la spălătoriile existente și prin aceasta se va obține o reducere a personalului de la claubaj și o scădere a cantității de blocuri, ce urmează a fi concasate.

Pentru sortarea cărbunelui bucăți, 10 (7) —120 (200) mm, tendința este de a se utiliza aparatele cu mediu dens. De cele mai multe ori o singură densitate de partaj nu permite obținerea conținuturilor de cenușe comerciale pentru cărbunii bucăți și de aceea se face o preclasare la 30 (40) mm, dimensiune la care ciuruirea uscată se efectuează fără dificultăți. Trecerea prin ciurul cu ochiuri de 30 (40) mm se clasează la 10 (7) mm pe cale umedă.

În ce privește aparatele de sortare în mediu dens a cărbunelui bucăți, se preferă separatoarele tambur sau separatoarele cuvă cu roată elevatoare.

La preparația Lupeni funcționează încă din anul 1956 o cuvă scundă cu mediu dens, iar pentru preparația nouă de la Anina, s-a proiectat un separator tambur.

La spălătoria Coroești se vor utiliza cuve tip Skoda, de la care se poate obține, la aceeași densitate a mediului dens, cărbuni spălați cu un conținut diferit de cenușe, după necesitate. Cuvele Skoda lucrează cu un ecart probabil de 0,03 pentru separarea cărbunelui spălat, avînd deci o eficiență mult mai mare decît jgheaburile Rheo, care lucrează cu un ecart probabil de 0,23, sau decît cuva de la Lupeni care realizează un ecart probabil de 0,05.

Selectivitatea mare a aparatelor cu mediu dens asigură recuperarea aproape integrală a cărbunelui cu densitate redusă. Intrucît selectivitatea instalațiilor pentru sortarea cărbunelui bucăți este net superioară instalațiilor pentru cărbunele mărunt, tehnica actuală tinde să coboare limita de separare între cele 2 clase granulometrice principale. In acest sens la peraparația Coroeșu limita s-a fixat la 9 mm, față de aproximativ 10 (12) mm cît este în prezent la Lupeni.

Cu toată atracția pe care o au aparatele cu mediu dens, pînă în prezent nu se aplică decît în mod limitat la sortarea cărbunelui mărunt, din cauza consumului exagerat de material pentru îngreunare.

La spălătoria Coroești se vor utiliza cuve mici Skoda cu mediu dens pentru controlul produsului intermediar 0,5—9 mm, cu scopul de a recupera cărbunele cu densitate redusă care s-a dispersat în acest produs. Ecartul probabil realizat de aceste cuve este 0,06.

Pentru sortarea cărbunelui mărunt procedeul cel mai răspîndit în prezent este zețajul, cu tendința de înlocuire a instalațiilor de zetaj cu piston prin instalații cu pulsații pneumatice și pat filtrant. Aparatele automate de evacuare a steri-

lului (autodeşistoarele) corectează, în parte, sensibilitatea instalaţiilor de zeţaj la variaţiile calităţii materialului din alimentare.

La spălătoriile noi care se vor construi la Coroeşti şi Anina s-au prevăzut instalaţii asemănătoare pentru spălarea cărbunelui mărunt. Ecartul probabil garantat pentru aparatele de zeţaj este 0,11, faţă de 0,20—0,30 cît se realizează la jghiaburile Rheo şi la instalaţia de zeţaj cu piston de la Lupeni.

În ultimul timp, pentru mărirea eficacităţii de spălare a cărbunelui mărunt s-a introdus sortarea în hidrocicloane cu mediu dens, care realizează selectivităţi comparabile cu cele realizate în instalaţiile pentru cărbunele bucăţi. Aplicarea acestui procedeu la noi în ţară este în faza de cercetări.

Pentru sortarea cărbunelui fin procedeul clasic de flotare a şlamului s-a îmbunătăţit prin introducerea flotării pe clase granulometrice, care permite egalizarea densităţii de separare pentru şlamul fin şi foarte fin.

Flotarea separat a claselor —0,15 şi 0,15—0,5 mm la spălătoria Coroeşti va avea ca rezultat o creştere a recuperării de şlam. Acelaş principiu se va aplica şi la noua preparaţie de la Anina.

Se mai remarcă tendinţa de scădere a concentraţiei pulpei de alimentare a instalaţiilor de flotaţie, de la concentraţia de 250 g/l la 150—200 g/l, cu toate că prin aceasta capacitatea actualelor instalaţii de flotaţie scade. La spălătoriile noastre unde se recuperează şlam, pentru materialul foarte fin (—0,15) concentraţia scade sub cifra de 100 g/l.

Cu toate acestea randamentul organic al instalaţiilor de flotaţie continuă să fie scăzut (sub 70%), din care cauză cercetările pentru ameliorare sînt duse şi pe calea introducerii de reactivi noi de flotaţie care să asigure o mai mare precizie de separare şi o calitate uniformă a produselor flotate. În această ordine de idei menţionăm că la ICEM se fac încercări cu reactivul spumant metil-izobutil-carbinol, precum şi cu alţi reactivi, încercări care au şi scopul de a reduce nocivitatea apelor reziduale.

Aplicarea procedeelor moderne de spălare la preparaţiile din R.P.R.

În vederea asigurării creşterii rapide a producţiei de cărbune destinat cocsificării s-a trecut, începînd din anul 1951, la modernizarea instalaţiilor de preparare din Valea Jiului şi Banat.

De asemenea s-a început proiectarea şi construcţia unei uzine moderne de preparare la Coroeşti.

În cele ce urmează vom face o descriere sumară a instalaţiei de preparare de la Lupeni şi a instalaţiilor proiectate la Coroeşti şi Anina.

a) *Preparaţia Lupeni*

Preparaţia Lupeni s-a constuit în 1931 pentru prepararea cărbunilor de la mina Lupeni în scopuri energetice. Procesul tehnologic cuprindea sortarea manuală a blocurilor peste 80 mm şi spălarea în jghiaburi Rheo a claselor 10—80 şi 0—10 mm. Capacitatea iniţială a fost 200 t/h. Ulterior s-a adăugat flotaţia şi capacitatea instalaţiei s-a mărit la 300 t/h.

Din 1952 s-a început mărirea capacităţii preparaţiei la 400 t/h şi adaptarea instalaţiei pentru obţinerea de cărbune spălat pentru cocs. În acest scop instalaţia s-a completat cu respălarea produsului intermediar 0—10 mm prin zeţaj, respălarea produsului intermediar 10—80 în mediu dens cu baritǎ şi regenerarea suspensiei, spălarea şlamului 0—3 mm în hidrocicloane şi obţinerea a două concentrate la flotaţie.

La cărbunii de Lupeni supuşi preparării s-a adăugat producţia minei Uricani şi partea cocsificabilă din producţia minei Vulcan. Sortarea blocurilor şi însilozarea cărbunilor se fac separat pe exploatări, iar din silozurile de bruţi se dozează un amestec în proporţie constantă, care se supune spălării.

Procesul tehnologic decurge după schema principială din fig. 2.

Preclasarea cărbunelui înainte de spălare se face la 10 mm.

Clasa 10—80 mm se tratează în instalaţie Rheo, iar intermediarul rezultat se respală în instalaţia cu medii dense pentru recuperarea cît mai completă a cărbunelui special pentru cocs.

Acelaşi procedeu se aplică şi la clasa 0—10 mm, cu deosebire că respălarea se efectuează în maşini de zeţaj.

În vederea măririi selectivităţii instalaţiei de zeţaj, se prevede dotarea instalaţiei cu aparate automate de reglare a calităţii sterilului şi mixtelor evacuate.

O altă îmbunătăţire adusă fluxului tehnologic a fost introducerea hidrociclonării pentru sortul 0—3 mm, îngroşat în conul apelor de circulaţie. De la hidrocicloane rezultă un cărbune spălat cu 8—10% cenuşă, care se amestecă cu cărbunele spălat obţinut de la celelalte instalaţii şi un sort intermediar, care se retratează în instalaţia de zeţaj.

Pentru mărirea recuperării de cărbune cocsificabil flotaţia Lupeni, care tratează şlamul 0—0,5 mm, a fost adaptată în anul 1957, pentru producerea unui concentrat cocsificabil cu 8—9% cenuşă, care se poate livra în amestec cu cărbunele spălat.

În mod curent şlamul reprezintă, în prezent, 5% din cărbunele spălat pentru cocs.

La instalaţia de spălare în mediu dens consumul de baritǎ a fost, la început, de 5—6 kg/t de cărbuni supuşi spălării în mediu dens. În ultimul an s-a realizat o scădere a consumului specific la cca. 3 kg/t, prin realizarea unui curent continuu de regenerare a suspensiei diluate.

Regenerarea suspensiei de baritǎ se face prin epurarea şlamului cărbunos la flotaţie şi îngroşarea suspensiei diluate într-un decantor Dorr, în vederea refolosirii la instalaţia cu mediu dens.

Cărbunele bucăți antrenat cu suspensia diluată este eliminat din circuitul de barită înainte de flotație cu ajutorul unui clasor mecanic.

În viitor se prevede regenerarea suspensiei prin hidrociclonare și micșorarea consumului specific de barită prin folosirea unei suspensii mixte de barită cu șist de flotație, obținut după o clasare prealabilă. Prin aceasta se scontează reducerea consumului de barită la 2 kg/t, adică la consumurile uzuale obținute în instalații similare din străinătate.

În rezumat, modificările aduse instalației de preparare Lupeni s-au orientat după tehnica modernă de spălare :

— medii dense pentru cărbunele bucăți ;

— ciclonare și zețaj pentru cărbunele mărunt, adaptîndu-se instalațiile existente la creșterea conținutului în cenușă al cărbunelui brut.

Completările aduse fluxului tehnologic au făcut posibilă realizarea, în ultima perioadă, a unei extracții de 42—43% în cărbune cocsificabil, față de cca. 28% cît a fost în anul 1952.

Randamentul organic global a crescut de la 80% la 92%.

b) *Preparația Coroești*

Preparația Coroești va spăla pentru cocs și semicocs cărbunele provenit de la minele Vulcan, Aninoasa, Uricani și Paroșeni.

Capacitatea instalației de 750 t/oră va fi realizată de către 3 linii identice a 250 t/h fiecare.

Proiectul instalației a fost elaborat de Institutul Banske Proiecty din R.S.C. și urmează a fi înfăptuit în colaborare cu specialiștii din R.S.C.

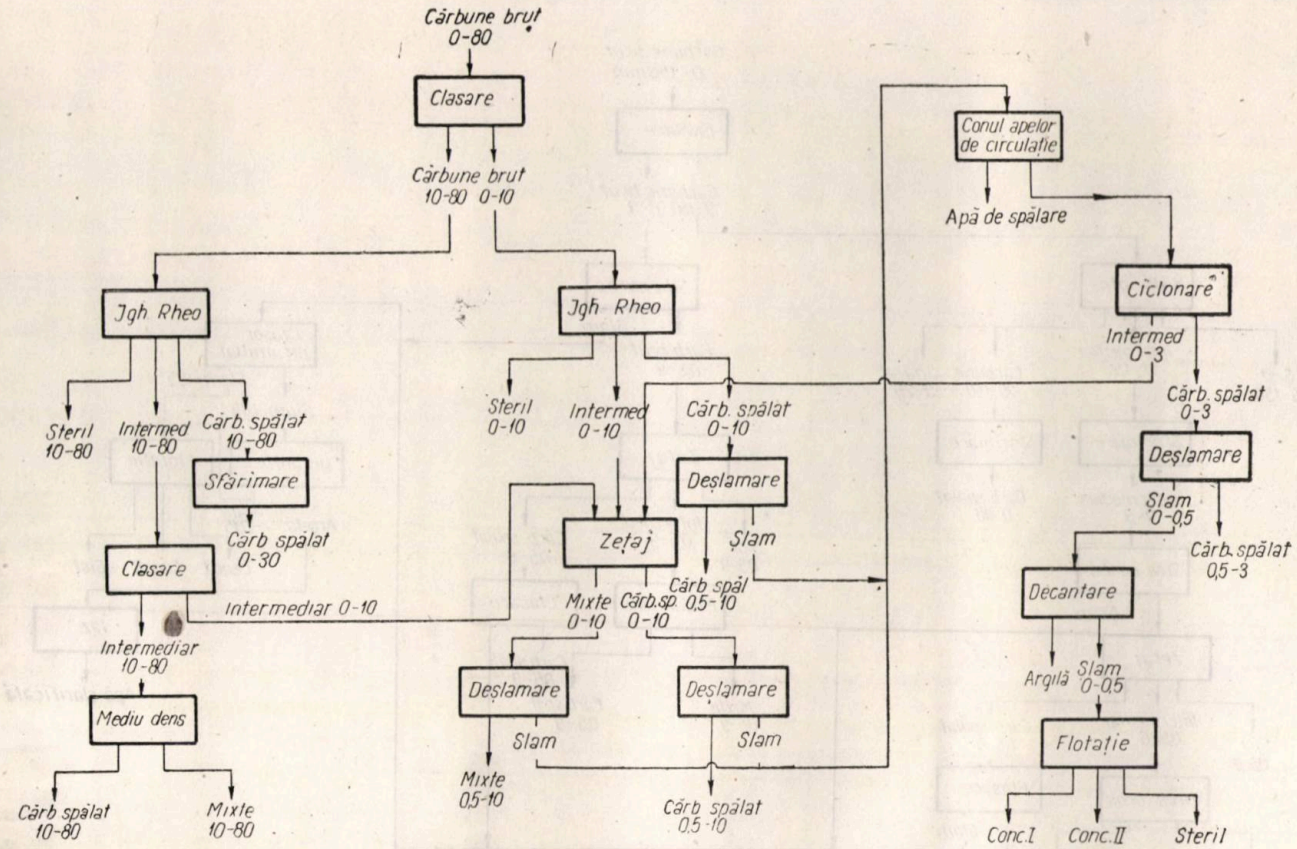


Fig. 2

Fluxul tehnologic al preparației Coroești, prezentat în fig. 3, prevede tratarea cărbunelui bucăți într-o instalație Skoda cu medii dense (fig. 4), care realizează separarea statică pentru cărbunii de cocs și dinamică pentru steril, obținîndu-se 3 produse.

Retratarea produselor intermediare se face, după o prealabilă sfărîmare, succesiv, într-o instalație de zețaj Baum și într-o instalație cu medii dense pentru cărbunele mărunt Skoda (fig. 5). Acest flux corespunde tehnicii moderne de retratare a intermediarului după o prealabilă dizasociere prin sfărîmare.

Instalația Skoda cu medii dense pentru material mărunt are scopul de a corecta selectivitatea mai scăzută a instalației de zețaj.

Pentru tratarea cărbunelui brut mărunt s-a prevăzut deșlamarea prealabilă a cărbunelui pe site curbe și spălarea cărbunelui deșlamat într-o instalație de zețaj Baum și apoi în medii dense.

Folosirea instalației de zețaj înaintea mediilor dense este impusă de necesitatea eliminării sterilului, întrucît instalația Skoda cu medii dense pentru cărbune mărunt prevede separarea la o

singură densitate, deci obținerea numai a 2 produse.

Instalațiile cu medii dense și zețaj sînt prevăzute cu aparate automate de reglare a densității suspensiei și autodeșistoare pentru reglarea calității sterilului evacuat.

Suspensia de lucru pentru mediu dens va fi alcătuită dintr-un amestec de barită cu șist de flotație, clasat între dimensiunile 0,15—0,10 mm.

Schema de regenerare a suspensiei este redată în fig. 6.

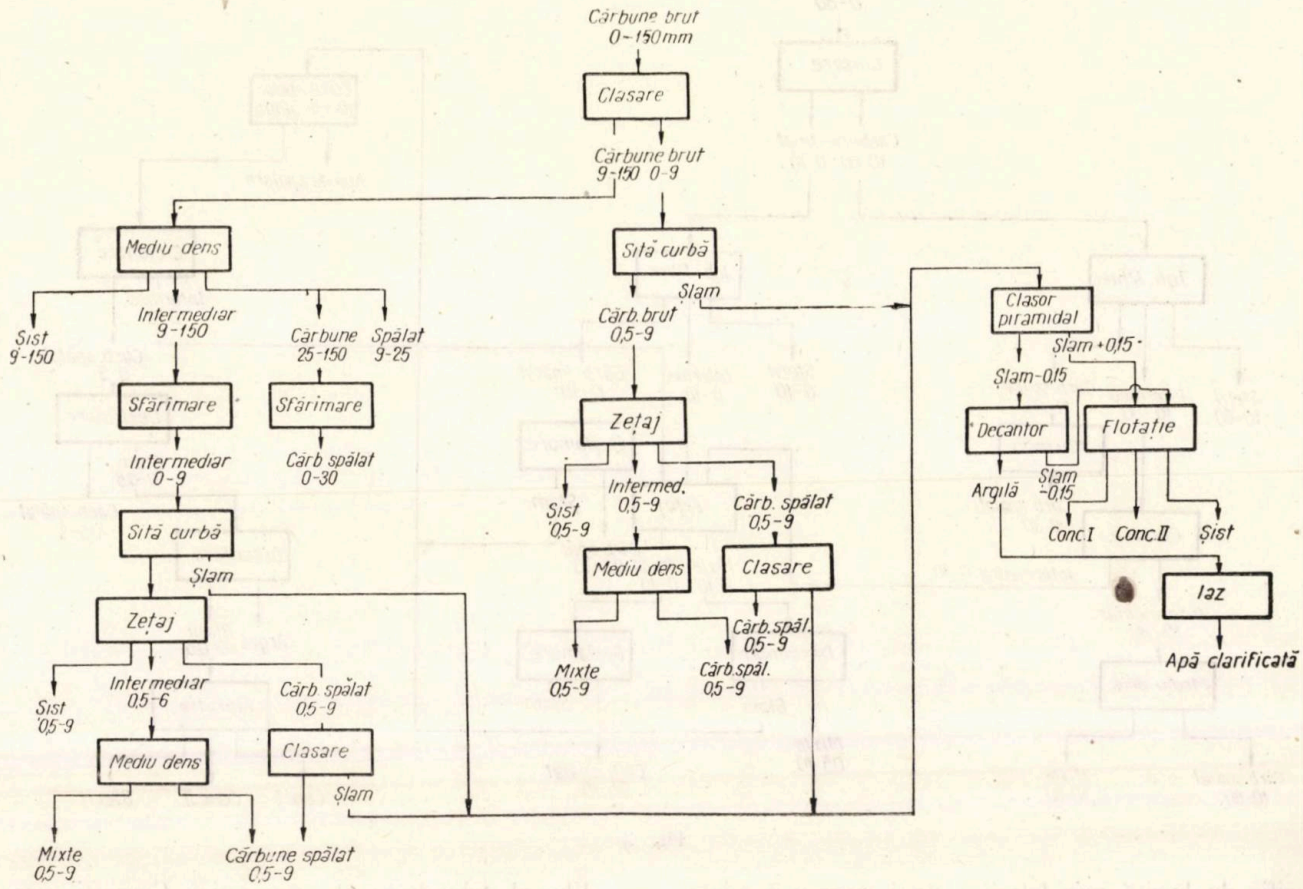


Fig. 3

Șlamul rezultat în urma spălării este supus flotării separat în două clase granulometrice.

Recuperarea de cărbune spălat cu 8% cenușă ce se va realiza la spălătoria Coroești este de 46%, iar randamentul organic corespunzător este 94%.

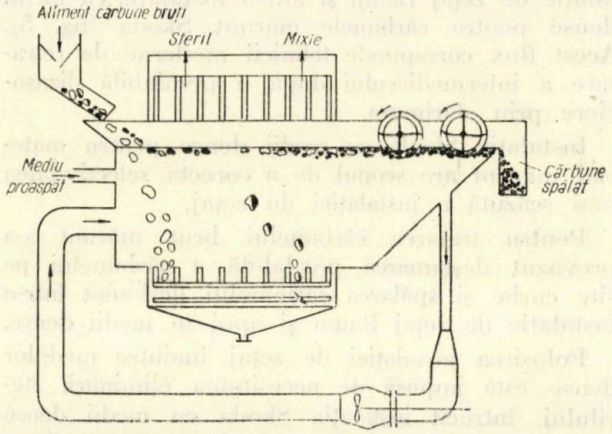


Fig. 4

c) *Preparația Anina*

Instlația de spălare a cărbunilor bruți de Anina, se va recondiționa introducîndu-se în practică fluxuri și procedee moderne, de capacitate și eficiență mărită.

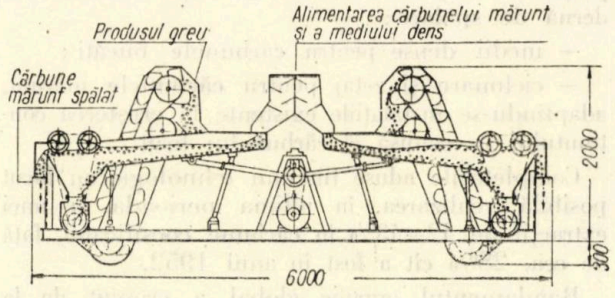


Fig. 5

În noua instalație se va păstra secția de alegere manuală pe benzi a șisturilor și mixtelor clasa + 80 mm din cărbunii de aceeași clasă.

Spălarea clasei — 80 mm se va face după o prealabilă separare în clasele principale 8—80,

1—8, — 1 mm, fiecare din ele fiind spălată separat.

Pentru spălarea clasei 8—80 mm, proiectul de recondiționare prevede următorul flux (fig. 7) :

Spălarea produsului brut, în primul rînd, într-un separator tambur (fig. 8), cu suspensie de

Fluxul de spălare a clasei 1—8 mm înglobează tot două trepte :

— spălare în mașină de zețaj, cu acține pneumatică, din care se vor extrage trei produse : cărbuni pentru cocs, steril și produse intermediare ;

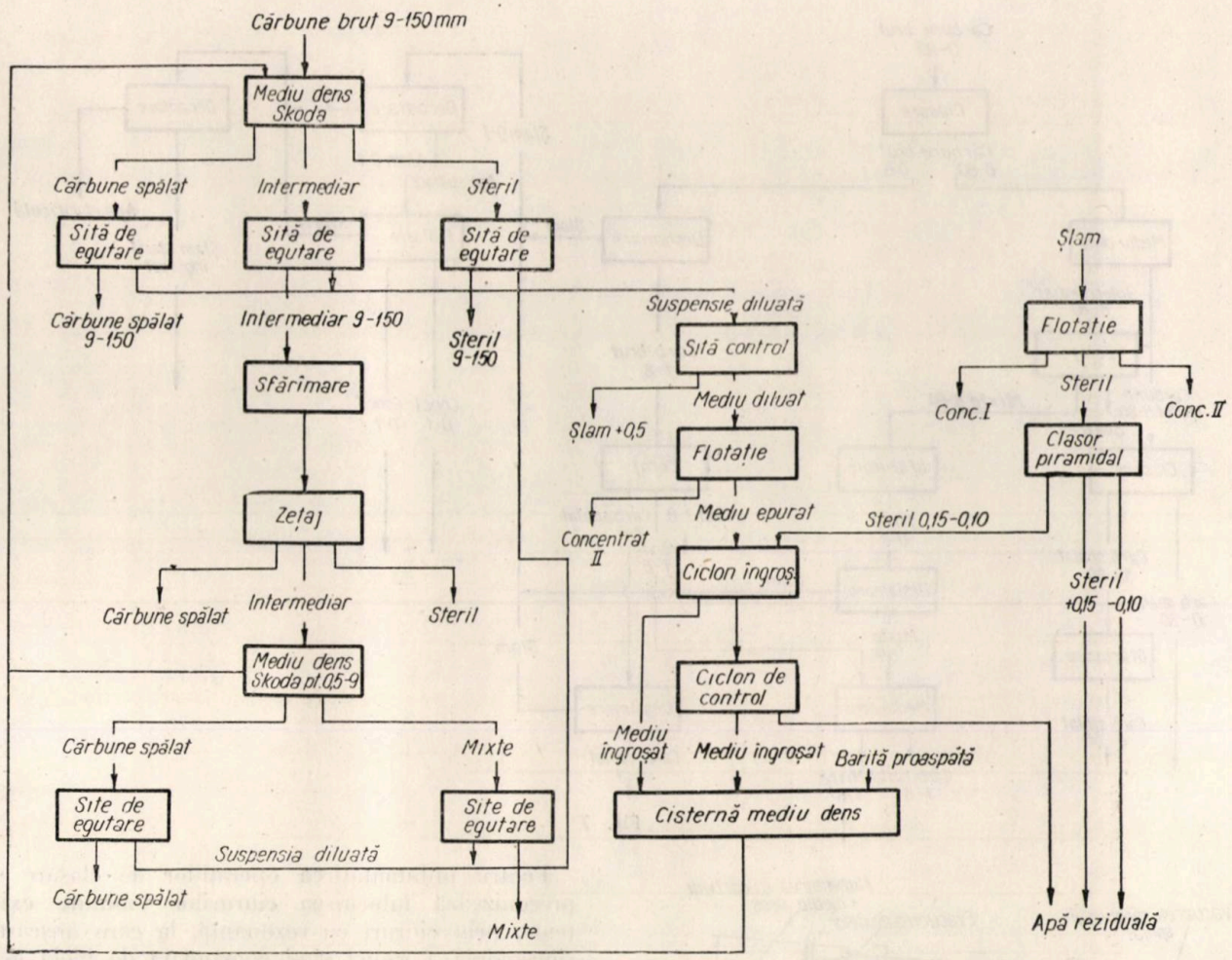


Fig. 6

magnetită de la Ocna de Fier, la densitatea de 1,6. Din cuvă rezultă două produse : huilă pentru cocs cu 8—9% cenușă și un produs intermediar care se va respăla în mașini de zețaj. Prin aceasta se realizează o extracție maximă de cărbune cocsificabil, cu randament organic de 97—98%.

Produsul intermediar, cu densitatea + 1,6 se respală într-o mașină de zețaj, cu acționare pneumatică și se separă două produse : steril și un produs intermediar care, după ce se concasează la 8 mm, se supune respălării în cuve mici Skoda, cu suspensie de magnetită, din care se separă cărbunii cu 8—9% cenușe, eliberați prin concasare din concrescența cu mixtele.

Cu acest flux separarea dintre mixte și steril se face cu randament organic 85—90%, acceptabil pentru mixte, a căror cenușe poate varia în limite ceva mai largi, fiind un combustibil energetic.

— produsele intermediare se respală în cuve mici Skoda, cu suspensii de magnetită, din care se separă restul de cărbuni pentru cocs de mixtele definitive.

Acest flux asigură separarea cărbunilor cocsificabili cu un randament organic de 90—92%.

Spălarea clasei — 1 mm, se face prin flotație, procedeul fiind îmbunătățit prin flotarea separată a clasei de șlam fin (—0,3 mm) de a șlamului mai mare (+ 0,3 mm). Cele două clase se separă între ele în conuri clasoare.

Pentru obținerea și regenerarea suspensiei de magnetită s-au prevăzut în proiect baterii de hidrocicloane în serie cu un decantor prin cădere liberă.

Controlul permanent al eficienței spălării cărbunilor se va asigura prin automatizarea eva-

cuării calitative a deşeurilor de la maşinile de zeţaj, precum şi prin automatizarea reglării în limite strînse a densităţii suspensiilor din tamburul rotativ de spălare a clasei 8—80 mm şi din cuvele mici Skoda de spălare a produselor intermediare clasa 1—8 mm.

rilor mai mari decît o anumită dimensiune şi deşlamarea prealabilă.

În acest domeniu s-au introdus în ultimii ani, utilaje noi, cu eficacitate ridicată, care se aplică sau se prevăd a se aplica şi în instalaţiile noastre de preparare.

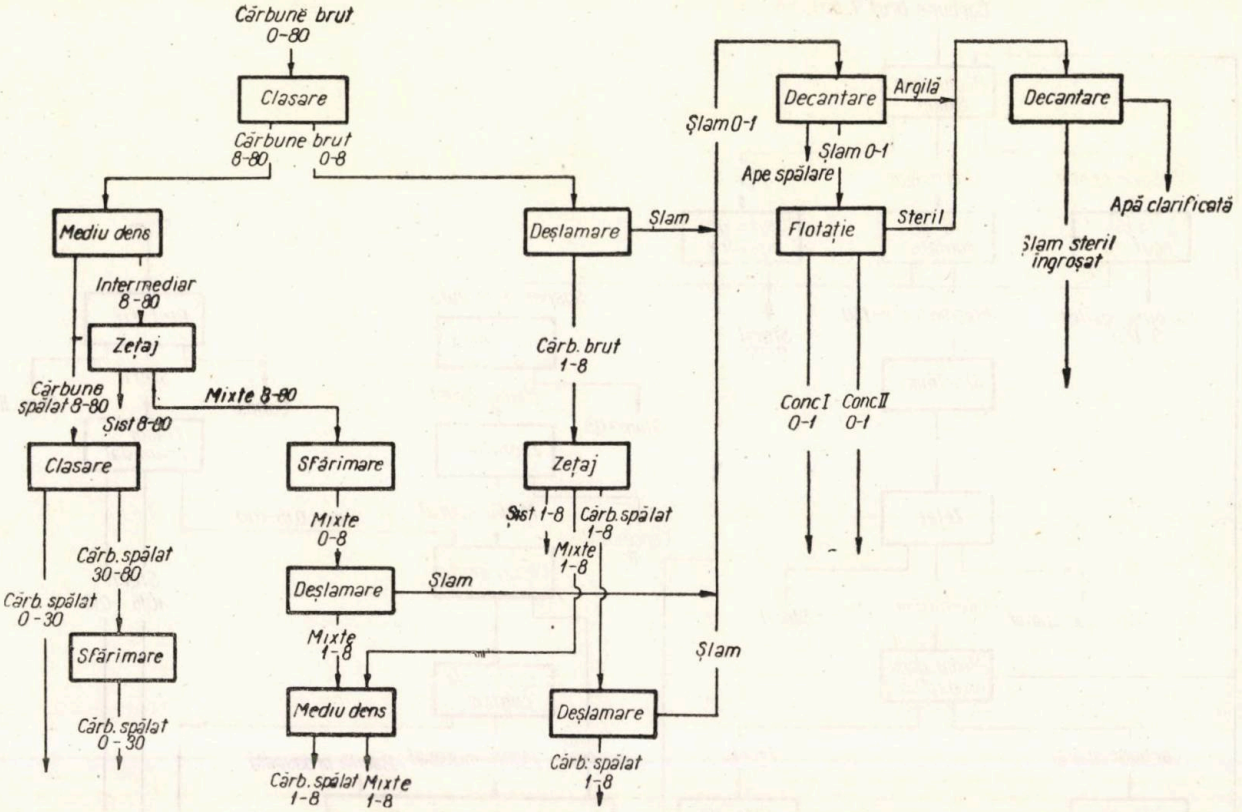


Fig. 7

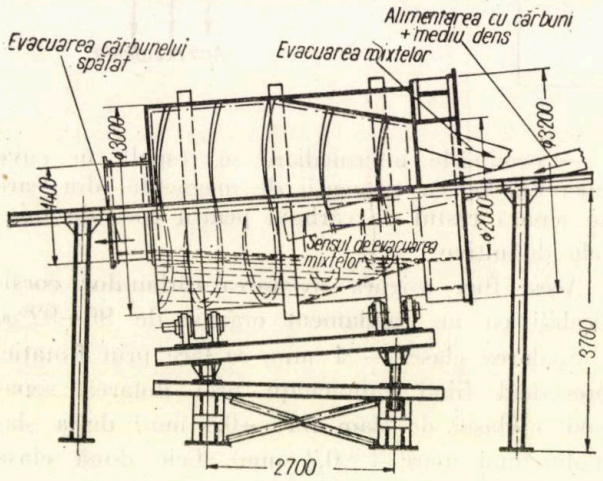


Fig. 8

Utilaje auxiliare moderne care se aplică sau se pot aplica la spălătoriile din R.P.R.

Rezultatele spălării depind în mare măsură de felul cum a fost pregătit cărbunele brut adică de precizia clasării prealabile, înlăturarea blocu-

Pentru îmbunătăţirea operaţiilor de clasare se preconizează înlocuirea ciururilor vibrante existente, prin ciururi cu rezonanţă, la care mişcarea sinusoidală a ramei sitei comandată de bielă este modificată la fiecare sfîrşit de cursă, datorită resorturilor elastice care înmagazinează energie la sfîrşitul fiecărei curse şi o restituie la începutul cursei următoare. Frînarea şi accelerarea consecutivă duc la creşterea forţelor active imprimate de sită. Ciururi cu rezonanţă de tip CDR fabricate în R.P.R. vor intra în funcţiune la preparaţia Lupeni pînă la finele anului în curs. Acest tip de ciururi se va folosi atît la preclasare cît şi la reclasarea produsului intermediar înainte de instalaţia cu medii dense.

În domeniul deşlamării prealabile a cărbunilor o îmbunătăţire importantă a randamentului de clasare s-a obţinut prin introducerea sitelor curbe (fig. 9). Avantajul principal al acestui aparat este faptul că nu are părţi în mişcare aşa încît exploatarea sa este mult mai economică decît a unei site vibrante.

Materialul sub formă de tulbureală este alimentat pe sita curbă tangenţial încît la forţele datorită gravitaţiei se mai adaugă forţele centri-

fuge, care înlesnesc trecerea materialului prin suprafaţa de clasare.

Clasarea pe acest tip de site este posibilă pînă la dimensiunea 0,2—0,15 mm, dimensiune la care nu se poate realiza o clasare eficace pe site vibrante.

Spre deosebire de sitele vibrante, diametrul de clasare nu creşte odată cu uzura, ci din contră se micşorează. Pentru a scădea efectul uzurii, care duce la micşorarea capacităţii sitei, s-au imaginat sitele numite „basculante" la care prin inversarea capătului de alimentare şi evacuare, la intervale regulate de timp, se menţine capacitatea nominală a ciurului.

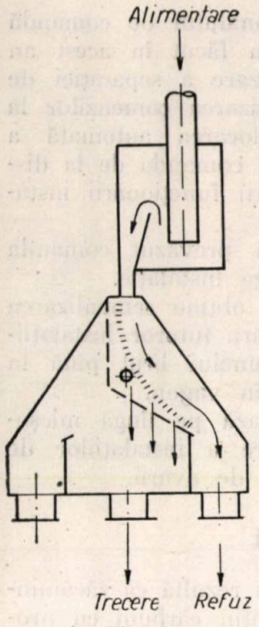


Fig. 9

Utilizarea sitelor curbe a dat rezultate mulţumitoare la preparaţiile din Valea Jiului, cînd acestea s-au introdus înaintea ciururilor mecanice de deşlamare şi în prezent se urmăreşte introducerea lor la Lupeni pentru deşlamarea prealabilă a cărbunelui brut.

Pentru a nu permite cărbunelui mai mare decît o anumită dimensiune să ajungă la aparatele de spălare, în special cînd acestea sînt alcătuite din jghiaburi Rheo, este necesară sfărîmarea blocurilor. În acest scop se folosesc concasoare cu fălci sau cu ciocane, care în ultimul timp au început să fie înlocuite prin morile cu impact şi tamburul concasor. Aceste două utilaje noi se bazează pe diferenţa între friabilitatea cărbunelui şi cea a sterilului şi prezintă principalul avantaj că pot executa o predeşistare mai mult sau mai puţin avansată, în funcţie de natura cărbunilor bruţi.

O altă operaţie auxiliară importantă este reducerea procentului de umiditate pentru cărbunii spălaţi. Pentru materialul mărunt 0,5—9 mm se foloseşte în general centrifugarea, iar pentru şlam filtrarea.

În practica filtrării şlamului fin de cărbune sau a sterilului de flotaţie a fost introdus de curînd în URSS filtrul presă automat, care realizează reducerea conţinutului de umiditate a şlamului la 10—15%, apa rezultată fiind foarte clară. Spre deosebire de filtrul cu vid, la filtrul presă automat filtrarea se realizează prin trimiterea tulburelii sub presiune pe suprafaţa filtrantă.

Pentru micşorarea umidităţii crustei la intervale regulate de timp se opreşte alimentarea cu tulbureală şi se insuflă aer comprimat.

Filtrul presă automat este net superior filtrului cu vid, în special la filtrarea sterilului de flotaţie în vederea transportului la haldă, întrucît umiditatea acestui material, filtrat pe filtre cu vid, depăşeşte 30%.

Pentru deshidratarea şlamurilor de flotaţie se mai recomandă procedeul numit Convertol, care constă din amestecarea spumei cărbunoase, rezultată de la flotaţie, cu un adaos de ulei (de parafină sau alt ulei) şi tratarea amestecului în centrifuge cu turaţie cuprinsă între 933 şi 2800 ture/min. Se obţine un şlam cu umiditatea de cca 12—14%. Pentru determinarea parametrilor (proporţia în care se adaugă uleiul, dimensiunea ochiurilor sitei, turaţia) este necesar să se facă încercări. De menţionat că procedeul Convertol se aplică uneori atît pentru flotarea cît şi pentru desecarea concentratului. În ce priveşte filtrarea şlamurilor de la spălătoriile din Valea Jiului, se preconizează încercarea filtrelor-presă automate care vor fi procurate din URSS.

Epurarea apelor reziduale

Epurarea apelor reziduale de la spălătorii şi flotaţii prezintă o problemă care interesează deopotrivă atît reutilizarea apelor de spălare epurate, ca apă de stropire şi de spălare în instalaţiile din care au provenit, cît şi evitarea poluării cursurilor de apă curgătoare în care sînt evacuate.

Pentru evitarea poluării apelor curgătoare problema limpezirii apelor reziduale constă în :

— îndepărtarea din apă a substanţelor solide în suspensie ;

— neutralizarea soluţiilor toxice pentru vietăţi cît şi a substanţelor chimice dăunătoare pentru instalaţiile industriale, care întrebuinţează apele din rîurile respective.

Pentru reţinerea suspensiilor solide din apele reziduale de la cele două instalaţii de preparare, în baza studiilor efectuate, s-au examinat pentru spălătoriile din Valea Jiului, două soluţii ce se consideră aplicabile şi anume :

— epurarea apelor reziduale direct în iazuri de sedimentare, cu sau fără evacuarea sterilului sedimentat al haldă ;

— filtrarea apelor reziduale, după o îngroşare prealabilă în decantoare (cu sau fără floculanţi) şi evacuarea reziduului la haldă. În acest caz filtratul şi preaplinul decantorului de steril, care au un conţinut de material în suspensie mult mai redus, este condus la iazuri de sedimentare pentru epurare finală.

În ambele cazuri trebuie să se ajungă la deversarea în Jiu a unor ape limpezite cu un conţinut de cel mult 1 g/l materiale în suspensie.

Întrucît pentru aplicarea primei soluţii de epurare sînt necesare suprafeţe mari, care nu sînt disponibile în Valea Jiului decît pentru o perioadă limitată de timp (cca 20 ani) va fi necesar ca să se recurgă la soluţia a doua. În acest caz însă, va trebui să se adopte un procedeu

modern, eficace, de desecare a şlamului steril decantat, cum ar fi utilizarea filtrelor-presă.

Cu privire la toxicitatea apelor reziduale, datorită uleiului mediu cu conţinut ridicat de fenoli, întrebuinţat ca reactiv pentru flotarea şlamului de cărbune, se fac cercetări de înlocuire a uleiului mediu cu alt reactiv care să nu fie toxic.

Controlul, reglarea şi automatizarea instalaţiilor de preparare

Controlul permanent al funcţionării instalaţiilor de preparare este factorul hotărîtor care asigură posibilitatea reglării corecte a utilajelor şi obţinerea unor produse de calitate. De aceea şi la preparaţiile din ţara noastră s-a ridicat problema organizării unui control sistematic, folosind în măsura posibilităţilor utilaje moderne.

La preparaţia Lupeni controlul calităţii produselor de la fiecare grup de utilaje se face prin analiză densimetrică orară, la densitatea 1,4 a concentratelor şi a produselor sterile finale. De curînd s-a montat în spălătorie balanţa hidrostatică pentru determinarea rapidă a cenuşii. Cu ajutorul acestui aparat se poate stabili cu suficientă precizie (+ 1%) conţinutul de cenuşă al unei probe de cărbune în max. 10 minute, prin determinarea greutăţii unei probe de cărbune în aer şi sub apă. În funcţie de indicaţiile balanţei se citeşte într-o abacă greutatea specifică medie a probei şi cenuşa corespunzătoare.

După ce personalul de deservire se va acomoda cu noua metodă de lucru, balanţa hidrostatică va fi pusă în funcţiune pentru controlul calităţii produselor, înlocuind analizele densimetrice care se fac manual şi sînt susceptibile de importante erori, de cele mai multe ori din neglijenţă.

Posibilităţile de modernizare a controlului instalaţiilor de preparare sînt însă departe de a fi epuizate. Astfel de curînd a început să se aplice pe scară industrială aparatul „CENDREX" cu raze X pentru determinarea rapidă a cenuşii.

Aparatul „CENDREX" se bazează pe raportul de proporţionalitate dintre coeficientul de absorbţie a razelor X şi conţinutul în cenuşă al cărbunelui analizat.

Proiectînd un fascicol de raxe X asupra unui strat uniform de cărbune măcinat la o anumită dimensiune, intensitatea reflecţiei difuze este în funcţie de conţinutul de cenuşe. Fascicolul de raze X difuzate cade pe un perete fluorescent care îl transformă în lumină vizibilă. În spatele peretelui este aşezată o celulă fotoelectrică care transformă variaţia de intensitate în curent electric şi aceste variaţii se înregistrează. Aparatul determină conţinutul de cenuşă cu precizia de 0,1%.

Un astfel de aparat va fi comandat în cursul anului viitor pentru preparaţia Lupeni.

Pe linia reglării automate a procesului de spălare a cărbunilor la preparaţia Lupeni s-a pus în funcţie autodeşistorul Solomon pentru reglarea şistului evacuat la instalaţiile Rheo pentru cărbune bucăţi 10—80 mm şi s-au comandat din Republica Socialistă Cehoslovacă aparate autodeşistoare pentru instalaţiile de zeţaj.

Maşinile de zeţaj de la preparaţia Anina sînt de asemenea prevăzute cu autodeşistoare şi se proiectează montarea acestora la preparaţia Cozla. După cum am mai arătat instalaţiile de preparare de la Coroeşti vor fi de asemenea prevăzute cu aparate de control.

În vederea reducerii personalului de comandă a utilajelor de preparare s-a făcut în acest an prima încercare de automatizare a separaţiei de la preparaţia Lupeni. Centralizarea comenzilor la separaţia Lupeni asigură blocarea automată a instalaţiilor de la separaţie şi comanda de la distanţă a pornirii şi întreruperii funcţionării instalaţiei.

La spălătoria Coroeşti s-a prevăzut comanda de la distanţă pentru întreaga instalaţie.

La panoul dispecerului se obţine semnalizarea optică şi acustică a funcţionării tuturor instalaţiilor, de la descărcarea cărbunelui brut pînă la încărcarea produselor finite în vagon.

Pe această cale se realizează pe lîngă micşorarea efectivelor de deservire a instalaţiilor de preparare şi blocarea în caz de avarii.

Concluzii

Din cele expuse pînă acum rezultă că zăcămintele de huilă din R.P.R. conţin cărbuni cu proprietăţi relativ slabe de cocsificare şi cu impurităţi, care impun o preparare mecanică minuţioasă pentru descenuşare.

Descenuşarea acestor cărbuni se face prin spălare în condiţii dificile, folosind fluxuri complicate, datorită conţinutului mare de mixte, cu limite largi de densitate.

Aceasta impune adaptarea continuă a instalaţiilor de preparare la perfecţionările tehnice, care asigură o majorare a extracţiei de cărbune spălat pentru cocs, din producţia brută.

Pentru spălarea claselor +9 (10) mm procedeele de spălare expuse în prezenta lucrare dau rezultate bune. Spălarea clasei 0,5—9 (10) mm se face cu precizie mai redusă, iar a clasei — 0,5 mm cu eficienţă şi mai slabă. De aceea rămîne ca sarcină perfecţionarea continuă a procedeelor de spălare, în special pentru cărbunii —9 (10) mm.

Întrucît capacitatea de cocsificare a cărbunilor proveniţi de la minele din Valea Jiului diferă de la o exploatare la alta, este necesar ca în afară de menţinerea constantă a caracteristicilor cărbunelui spălat, să se asigure şi dozarea precisă a amestecului de cărbuni care se supun spălării.

În ce priveşte conţinutul optim de cenuşe a cărbunilor spălaţi pentru şarje, se constată că pînă în prezent nu dispunem de un studiu complet, care să ia în considerare economicitatea ansamblului mină — preparaţie — cocserie — fur-

nal, studiu care să fie acceptat atît de sectorul minier cît şi de cel siderurgic.

Întrucît calitatea cocsului rezultat din huile cu capacitate slabă de cocsificare depinde şi de alţi factori decît prepararea mecanică, cum ar fi pregătirea materialului la cocserie, considerăm că şi în această direcţie trebuie îndreptată atenţia cercetătorilor de specialitate.

Problemele care se pun specialiştilor de preparare a cărbunilor destinaţi pentru cocs devin mai complicate şi prin extinderea utilizării în acest scop a huilelor necocsificabile după procedeul clasic.

Pentru rezolvarea acestora se recomandă intensificarea studiilor şi cercetărilor referitoare la problemele de bază care privesc prepararea cărbunilor, cum ar fi, de exemplu, utilizarea izotopilor radioactivi în menţinerea densităţii mediilor dense, urmărirea grăunţelor rătăcite, flotaţia cărbunilor, fenomenele fizice ale desecării cu aplicaţiile lor practice şi altele.

În legătură cu aceasta trebuie să menţionăm că huila din bazinul cel mai important, Valea Jiului, pune pentru preparare probleme specifice, datorită prezenţei în cantitate mare a argilelor, probleme ce nu se studiază în ţările care dispun de huile de cocs, de vîrstă geologică mai înaintată.

Pentru promovarea tehnicii noi în prepararea cărbunilor este însă necesar să se dea o deosebită atenţie pregătirii cadrelor. Aceste cadre vor trebui să conducă ştiinţific şi tehnic instalaţiile de preparare şi să aibă totdeauna în vedere aspectul economic.

Conf. ing. N. Brădeanu și ing. A. Bacu

Recomprimarea aerului în întreprinderile miniere*)

Problema presiunii optime necesară aerului comprimat utilizat pentru acționarea ciocanelor de abataj și îndeosebi a perforatoarelor în întreprinderile miniere, a fost și mai rămîne încă să fie discutată.

La noi, ca dealtfel aproape în toată Europa, presiunea aerului comprimat pentru regimul optim de funcționare a utilajului pneumatic folosit la lucrările miniere este de 4,5—5 ats.

Literatura americană indică o presiune mai mare decît cea prescrisă în general în Europa, iar în Suedia pe baza experiențelor făcute, s-a constatat că și în roce foarte dure se pot obține viteze de perforare mari, dacă presiunea aerului comprimat este mare, folosind presiuni de 10 ats ca de exemplu la mina de fier din Bodäs — Suedia.

Lucrul acesta este ușor de explicat, deoarece se știe că lucrul mecanic de lovire a perforatorului depinde de forța care apasă asupra pistonului și de cursa acestuia, iar forța de apăsare depinde de presiunea aerului și de acțiunea pistonului; folosind presiune mare, secțiunea pistonului și cursa acestuia pot rămîne ca dimensiuni mai mici, de aceea tendința în Suedia este să se construiască unelte pneumatice mici, cu care s-au obținut viteze de perforare mai mari chiar în granite. Bazați pe aceleași considerente, în mai multe țări s-au făcut experiențe de perforare a rocelor, folosind pentru acționarea perforatoarelor aer comprimat la diferite presiuni.

Este clar că viteza de perforare crește odată cu presiunea aerului, dar este interesant de văzut, dacă alți factori nu mai pot și ei influența viteza de perforare și mai ales cum influențează presiunea aerului comprimat viteza de perforare.

Pentru demonstrarea acestui lucru, trebuie pornit de la puterea de acționare a perforatorului. Notînd cu N puterea acestuia de acționare, aceasta se poate calcula după relația cunoscută :

$$N = \frac{A \cdot n}{60 \cdot 75} \text{ CP}$$

unde :

A — lucrul mecanic de lovire al perforatorului în kgm pe cursă.

n — numărul de lovituri pe minut al perforatorului.

Lucrul mecanic de lovire al perforatorului este în funcție de forța de apăsare asupra pistonului și de cursa acestuia așa cum s-a mai spus : forța de apăsare este produsul dintre secțiunea F a pistonului și presiunea P a aerului comprimat. Deci :

$$A = F.P.s \text{ kgm/cursă}$$

unde F este exprimată în m^2, P în kg/m^2 și s în m.

Dintre acești factori care influențează lucrul mecanic, pentru același perforator, secțiunea F a pistonului cît și cursa acestuia sînt constante, așa că produsul $F.s$ = constant = C_0, iar atunci :

$$A = C_0 \cdot P \text{ kgm/cursă.}$$

Este necesar să se găsească încă o relație între numărul de lovituri pe minut al perforatorului și presiunea aerului. Aceasta poate fi găsită ușor, cunoscînd mișcarea pistonului perforatorului ca mișcare uniform accelerată, spațiul parcurs, adică cursa pistonului la lovirea sfredelului va fi :

$$s = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$$

unde :

a_1 — accelerația pistonului în m/s^2 la cursa activă.

t_1 — timpul în care pistonul parcurge spațiul s ;

Din această relație :

$$t_1 = \sqrt{\frac{2s}{a_1}} \qquad (1)$$

Notînd forța de lovire cu F_a, în kg și cu m masa pistonului perforatorului, accelerația a_1 va fi :

$$a_1 = \frac{F_L}{m} \quad \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \qquad (2)$$

Timpul de revenire al pistonului t_2, adică timpul în care se execută cursa moartă, ar trebui să fie același ca și la cursa activă adică t_1, în realitate t_2 este mai mare cu cca 10% deoarece canalele de distribuție ale aerului pentru cursa de revenire sînt mai mari și în afară de aceasta aerul comprimat este puțin strangulat și cum $F_L = F.P$, în acest caz presiunea va fi numai $0{,}90\,P$, așa că accelerația la revenire a_2 va fi și ea mai mică și t_2 mai mare, sau $t_2 = 1{,}10\ t_1$.

Timpul în care se execută o cursă complectă, adică o mișcare de du-te vino, notînd-o cu t, atunci există relația :

$t = t_1 + t_2 = 2{,}10\ t_1$ sau folosind relațiile (1) și (2) se obține :

$$t = 2{,}10 \sqrt{\frac{2s}{a_1}} = 2{,}10 \sqrt{\frac{2 \cdot s \cdot m}{F_L}} \text{ s}$$

Numărul de lovituri n este funcție de t :

$$n = \frac{60}{t} = \frac{60}{2{,}10 \sqrt{\frac{2 \cdot s \cdot m}{F_L}}} = \frac{60 \sqrt{F_L}}{2{,}10 \sqrt{2 \cdot s \cdot m}}$$

* N.R. Se supune discuției.

sau

$$n = \frac{30\sqrt{2}\cdot\sqrt{F_L}}{2{,}10\sqrt{s\cdot m}} \text{ lovituri/minut}$$

Înlocuind acum pe F_L cu valoarea sa, care este $F.P.$, atunci

$$n = \frac{30\sqrt{2}\cdot\sqrt{F.P.}}{2{,}10\sqrt{\cdot sm}}$$

Pentru acelaşi perforator, secţiunea pistonului F, masa acestuia m şi cursa sa s sînt mărimi constante, aşa că :

$$\frac{30\sqrt{2}\cdot\sqrt{F}}{2{,}10\sqrt{s\cdot m}} = \text{const.} = C_1 \text{ iar } n = C_1\sqrt{P}\ \frac{\text{lovituri}}{\text{minut}} \quad (3)$$

Revenind la ecuaţia de exprimare a puterii perforatorului şi înlocuind pe A şi pe n cu valorile găsite se obţine relaţia :

$$N = \frac{C_0\cdot P\cdot C_1\sqrt{P}}{60\cdot 75} = \frac{C_0\cdot C_1}{60\cdot 75}\cdot P^{1.5},\ [\text{CP}].$$

Dacă se notează : $\frac{C_0\cdot C_1}{60\cdot 75} = \text{const.} = C_2$

se obţine :

$$N = C_2\, P^{1.5}\ [\text{CP}]. \quad (4)$$

Se ştie apoi că viteza de perforare este direct proporţională cu puterea N a perforatorului, adică cu cît puterea de acţionare a perforatorului este mai mare, cu atît mai mare este viteza de perforare, adică notîndu-se cu v viteza de perforare ea va fi :

$$v = C_3\cdot N = C_2\cdot C_3\cdot P^{1.5}\left[\frac{\text{cm}}{\text{min.}}\right]$$

unde C_3 este o constantă a perforatorului. Notînd produsul

$C_2 C_3 = \text{constant} = C$ se obţine :

$$v = C\ P^{1.5}\left[\frac{\text{cm}}{\text{min.}}\right].$$

Cu ajutorul relaţiei (5) găsite, se poate prevedea prin calcul viteza de perforare ce se va obţine cu un anumit perforator la diferite presiuni ale aerului comprimat, după ce s-a făcut o măsurătoare în care s-a determinat viteza de perforare la o anumită presiune, măsurătoare necesară pentru a putea determina constanta C a perforatorului pentru roca respectivă. Constanta C nu poate fi calculată teoretic, deoarece constanta C_3 care intră în calculul ei nu poate fi calculată numai dacă pentru roca în care se face perforarea s-ar cunoaşte foarte bine proprietăţile fizico-mecanice ale ei. Constanta C_2 care este a perforatorului se poate calcula uşor. Pentru a calcula constanta C, cel mai bun procedeu este acela de a măsura viteza de perforare cu un perforator şi cu un sfredel care are tăiş de un anumit diametru, la o anumită presiune a aerului. Acest lucru este necesar deoarece acelaş perforator dezagreagă o rocă de o anumită tărie după un număr mai mare sau mai mic de lovituri ale sfredelului, depinzînd de rezistenţa acesteia, însă aşa cum s-a amintit viteza de perforare este în funcţie de puterea perforatorului.

Avînd cunoscută viteza de perforare şi presiunea aerului se poate calcula constanta C.

Astfel la Mina Anina pentru ciocanul perforator C.P.-19 la presiunea de 3,8 ats s-a găsit viteza de perforare de 6,5 cm/min, perforarea făcîndu-se în gresie dură. În acest caz :

$$C = \frac{V}{P^{1.5}} = \frac{6{,}5}{3{,}8^{1.5}} = 0{,}88.$$

Acum se poate calcula viteza de perforare care s-ar obţine la diferite presiuni ale aerului, bineînţeles perforarea făcîndu-se în aceeaşi rocă şi mereu cu aceeaşi forţă de apăsare asupra perforatorului.

Din tabela 1 care arată variaţia vitezei de perforare în funcţie de presiunea aerului, se poate compara viteza de perforare găsită experimental V_e, cu viteza de perforare V_{te}, găsită teoretic.

Tabela 1

Vitezele de perforare la diferite presiuni ale aerului, determinate experimental la Mina Anina şi comparate cu cele calculate teoretic

Pres. aerului, ats	Viteze de perf. V_e = cm/min găsite experim.	Viteza de perf. V_t = cm/min calc. teoretic.
3,8	6,5	
4,0	7,5	7,04
4,2	7,8	7,6
4,4	8,1	8,1
4,8	8,7	9,25
5,0	9,0	9,85
5,5	9,0	11,3
5,8	9,0	12,3
6,0	9,0	13

Astfel pentru presiunea de 4 ats, viteza de perforare calculată teoretic va fi :

$$V_t = C\cdot P^{1.5} = 0{,}88.4^{1.5} = 7{,}04 \text{ cm/min.}$$

Viteza de perforare experimental găsită este de 7,5 cm/min, deci viteza experimental găsită este cu 0,46 cm/min mai mare decît cea calculată.

Din tabela 1 se mai poate constata că la perforarea cu ciocanul perforator CP-19 forţa de apăsare a fost aproximativ uniformă. Dacă forţa de apăsare este variabilă atunci viteza de perforare calculată teoretic nu mai corespunde cu cea găsită experimental deoarece şi forţa de apăsare influenţează viteza de perforare.

Pentru ca recomprimarea aerului să se facă cu randament cît mai bun, este bine să se determine care presiune a aerului este adecvată pentru recomprimare pînă la anumită presiune finală P_2.

În acest scop dacă se consideră lucrul mecanic de compresiune pentru 1 m^3 de aer L, acesta are următoarea expresie :

$$L = \frac{n}{n-1}P_1\left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{n-1}{n}} - 1\right]\ \frac{\text{kgm}}{\text{kg. aer}}$$

unde n este indicele politropic de compresiune, P_1 presiunea inițială, P_2 presiunea finală. Presiunea inițială de comprimare intrînd în expresia lucrului mecanic atît la numărător cît și la numitor influențează lucrul mecanic în sensuri opuse și deaceea e greu să se vadă influența sa pozitivă sau negativă.

Dacă se consideră valoarea presiunii finale invariabilă atunci $\frac{dL}{dP_1}$ devine:

$$\frac{dL}{dP_1} = \frac{n}{n-1}\left[P_2^{\frac{n-1}{n}} \cdot P_1^{\frac{1}{n}-1} - 1\right]$$

Făcînd $\frac{dL}{dP_1} 0$ și rezolvînd în raport cu P_1 se obține:

$$P_{1\,max} = \left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{n}{n-1}} P_2 \qquad (6)$$

Din relația (6) se poate calcula presiunea inițială pentru o anumită presiune finală pentru care lucrul mecanic de compresiune este maxim. Astfel luînd ca bază cazul cel mai nefavorabil de compresiune, adică compresiunea adiabatică unde $n = k = 1{,}4$ pentru presiunea de 6 ats, adică 7 ata:

$$P_{1\,max} = \left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{n}{n-1}} P_2 = \left(\frac{1}{1{,}4}\right)^{\frac{1.4}{1.4-1}} \cdot 7 = 0{,}304.7 =$$
$$= 2{,}129 \text{ ata},$$

Pentru această presiune inițială de 2,129 ata., lucrul mecanic de compresiune pentru 1 m³ de aer va fi:

$$L = \frac{K}{K-1} \cdot P_1 \left[\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} - 1\right] =$$
$$= \frac{1{,}4}{1{,}4-1} \cdot 10000 \cdot 2{,}129 \left[\left(\frac{7}{2{,}129}\right)^{\frac{1.4-1}{1.4}} - 1\right] =$$
$$= 31\,400 \ \frac{\text{kgm}}{\text{kg. aer}}.$$

După același procedeu calculînd lucrul mecanic de compresiune pentru presiunea inițială de 2 ata, se obține 30.100 kgm/m³, iar pentru presiunea de 4 ata 24.500 kgm/m³. În felul acesta pentru recomprimare la 7 ata trebuiește evitată presiunea inițială de 2,129 ata, presiuni mai mari sau mai mici necesită lucru mecanic de recomprimare mai mic.

Pentru recomprimarea la 8 ata sau 7 ats, presiunea inițială pentru care lucrul mecanic de compresiune este maxim va fi:

$$P_{1\,max} = 0{,}304.8 = 2{,}43 \text{ ata}$$

iar pentru 8 ats, presiunea inițială cea mai nefavorabilă este 2,736 ata.

Atunci cînd se face calculul de rentabilitate pentru recomprimare, este bine să se ia un sistem de axe de coordonate în care pe axa absciselor să fie notate presiunile inițiale de recomprimare și pe axa ordonatelor lucrul mecanic de recomprimare ce ne vine pe un kg de aer.

Trasîndu-se curba variației lucrului mecanic pentru diferite presiuni inițiale pentru a se ajunge

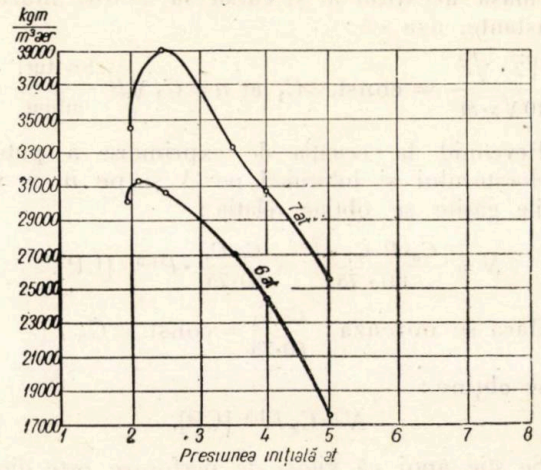


Fig. 1. Variația lucrului mecanic de recomprimare în funcție de pres. inițiale pt. pres. finale de 6 și 7 ats.

la o anumită presiune finală, se poate vedea la care presiune inițială lucrul mecanic de recomprimare va fi maxim.

Astfel calculîndu-se lucrul mecanic de recomprimare pentru diferite presiuni inițiale cuprinse între 2 ata și 5 ata (sau 1 ats și 4 ats) pînă la presiunea finală de 6 ats și 7 ats, în tabela de mai jos sau în figura 1, se poate vedea variația lucrului mecanic ce revine pe 1 m³ de aer, luîndu-se în considerare compresiunea adiabatică.

Pe lîngă alegerea presiunii inițiale de recomprimare, pentru ca energia cheltuită ca recomprimarea să fie cît mai mică, mai trebuie avut în vedere că viteza de perforare trebuie să crească așa de mult, încît scurtarea timpului de perforare să aibă influența favorabilă asupra consumului de energie pneumatică, deoarece este știut că la presiune mare consumul de aer al utilajului pneumatic crește, dar crește și viteza de perforare, așa că timpul de executare a acestei operațiuni trebuie să se scurteze așa de mult, încît consumul de energie pneumatică să scadă sub

Pres. inițială pentru recomprimare ata	2	2,129	2,43	3	3,5	4	5
Lucrul mec. teoret. de recomprimare kgm/m³ aer pt. pres. finală 6 ats	30 100	31 400	30 500	28 000	27 100	24 350	17 500
Lucrul mec. teoretic de recomprimare kgm/m³ aer pt. pres.finală de 7 ats	34 200	34 400	3 900	34 000	33 100	30 800	25 550

cel ce exista înaintea recomprimării. Cu ajutorul relației arătate se pot prevedea cu destulă aproximație vitezele de perforare și apoi prin calculele de rentabilitate obișnuite se poate vedea presiunea finală cea mai favorabilă.

La mina Anina s-au făcut încercări ale vitezelor de perforare cu un perforator P.M.-508 la un front de lucru care necesita 20 găuri, lungimea medie a unei găuri fiind de 1,5 m, deci se perforau în total 30 000 cm de gaură pe schimb. Încercările s-au făcut la diferite presiuni, s-au măsurat consumurile specifice de aer, iar rezultatele se văd în tabela de mai jos :

Presiunea pe care sau făcut încercările	Cons. de aer m³/min	Viteza netă de perf. cm/min	Timpul net de perf. a punctului de lucru min	Consumul de aer în m³ pe cm gaură	Costul energiei pneumat pt. perf. frontului de lucru lei
4 ats	1,95	13,4	224	0,1445	23,60
5 ats	2,46	15	200	0,164	26,60
6 ats	3,20	25	120	0,128	20,50
7 ats	4,30	29	104	0,148	21,00

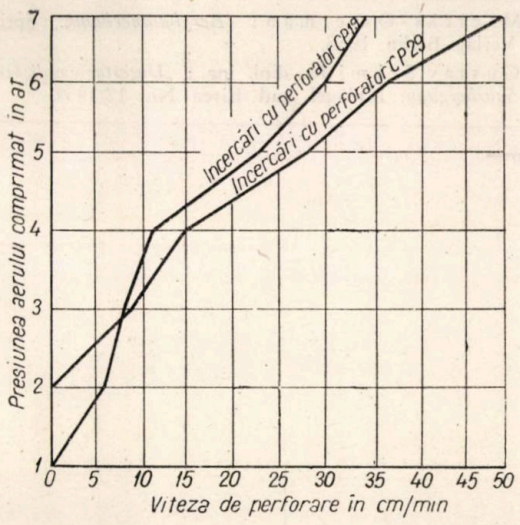


Fig. 2

La presiunea de 4 ats, iar la 7 ats, viteza de perforare a fost de 2,17 ori mai mare decît 4 ats.

Uneori sînt alți factori care primează în locul factorului economic imediat : astfel dacă este vorba de săparea unei transversale către un zăcămînt bogat, și este necesară o viteză de perforare mai mare, pentru a deschide cît mai repede zăcămîntul, poate fi folosită și o presiune mai mare decît cea mai economică, rentabilitatea apărînd mai tîrziu prin exploatarea zăcămîntului.

Cu presiunea finală nu se poate merge nelimitat. Încercările făcute la întrep. minieră Barza cu două perforatoare diferite, arată ca viariația vitezei de perforare în funcție de presiune tinde spre paralelism cu axa ordonatelor odată cu creșterea presiunii așa cum se vede în fig. 2.

Aceasta înseamnă că la o anumită presiune finală, viteza de perforare va rămîne constantă, adică presiunea aerului nu va mai avea nici o influență asupra ei.

Tot din fig. 2 se vede că la perforatorul mai ușor CP-19 = 19 kg greut., deja la o presiune finală mai mică, viteza de perforare tinde să fie constantă față de perforatorul mai greu CP-29 = 29 kg greutate.

La această încercare forța de apăsare asupra perforatorului nu s-a menținut riguros constantă, deci viteza de perforare va prezenta abateri față de relația stabilită $V = C.P^{1,5}$.

Încercările de recomprimare la Întreprinderea Minieră Anina și Barza s-au făcut cu un compresor mic cu piston cu o treaptă, diametrul pistonului fiind de 160 mm, lungimea cursei deasemenea 160 mm, acționat de un motor electric în scurtcircuit avînd 980 t/min, compresorul avînd o cutie reducătoare pentru viteze : 159, 302, 521 și 980 t/min (fig 3).

La viteza 2-a compresorul a furnizat aer pentru un perforator PM-508 la 7 ats, viteza 3-a pentru două perforatoare, iar viteza a 4-a pentru 3 perforatoare de același tip.

În literatura de specialitate străină, sînt arătate aparate de recomprimat aerul, acționate cu

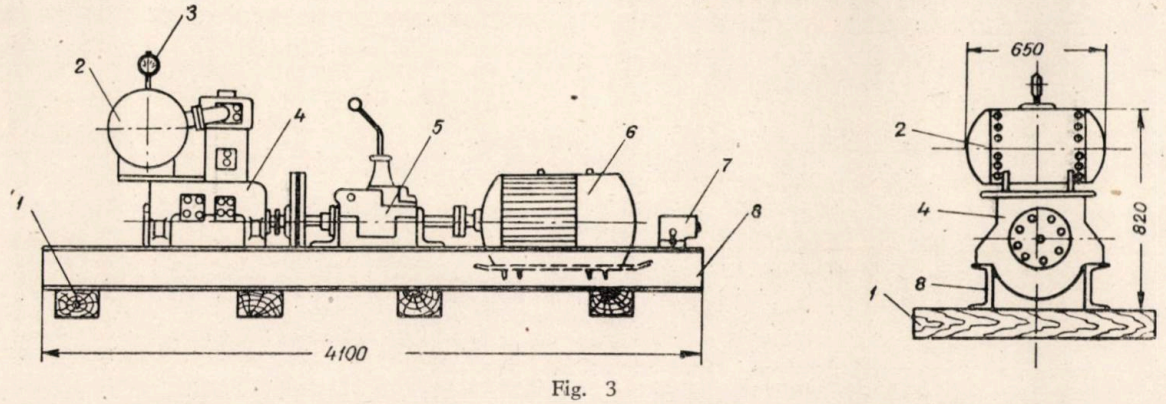


Fig. 3

Din tabelă rezultă că la presiunea de 6 ats, costul energiei ar fi cel mai mic, deci cea mai favorabilă din punct de vedere economic ; viteza de perforare a fost de 1,87 ori mai mare decît aerul de joasă presiune, (3-4 ats) din care parte este folosit pentru acționarea aparatului, parte este recomprimat Aceste aparate se pot face pentru a acționa cel mult două perforatoare și pînă

la debitul de 1000 m^3/h pentru care necesită o putere de acționare de 30 kW, iar atunci cînd aparatul merge în gol necesită o putere de acționare de 15 kW, deci este necesar ca tot timpul să fie folosit din plin, însă nu necesită nicio supraveghere.

Literatura de specialitate mai amintește că pe lîngă aparatele sau compresoarele de recomprimat aerul, se mai folosesc compresoare suplimentare în subteran, care aspiră aerul la presiunea atmosferică și îl comprimă la 6-7 ats. refulîndu-l în rețeaua centrală de aer comprimat a minei, deci fără să fie aerul recomprimat.

Ideea aceasta de a folosi compresoare suplimentare în subteran, a fost abandonată deja prin 1953, deoarece prezintă două mari dezavantaje : *a)* compresoarele suplimentare încălzesc prea tare aerul atmosferic din mină ; *b)* cantitatea de aer pe care o livrează este relativ mică, în timp ce la recomprimare ea este mai mare, la aspirație aerul avînd în cazul recomprimării 3-4 ats, iar la compresorul suplimentar aerul aspirat avînd presiunea atmosferică.

Pentru recomprimarea aerului mai trebuie ales locul unde se ia aerul cu presiunea mică și din punct de vedere al temperaturii acestuia : temperatura, este bine să fie în jurul a 20—25°C, altfel scade debitul compresorului de recomprimare.

Făcîndu-se încercări de recomprimare cu aer avînd temperatura între 60 și 70°C, s-a constatat că debitul compresorului era cu cca. 20% mai mic decît în cazul folosirii aerului cu temperatura de 20°C.

Vitezele de perforare obținute prin recomprimare la 7 ats cresc de 2—3,5 ori, după cum arată literatura străină, rezultate care practic au fost obținute și la noi.

Pentru a introduce recomprimarea aerului în mină este însă necesar ca înainte de a o introduce să se facă un calcul de rentabilitate și să fie aleși parametrii cei mai convenabili.

Bibliografie

[1] Golubenţev A. N. : *Despre ciclul de compresie a aerului în compresoarele din mină.* Ugoli nr. 12/1959. Trad. la I.D.T.

[2] B. Haschmann, dipl. ing. : *Ermittlungen über den zweckmässigen Pressluftdruck beim Streckenauffahren.* Glückauf Heft 25/26 1952.

[3] Maercks-Osterman : *Bergbaumechanik.* Springer-Verlag Berlin 1958.

[4] Gustav Schmidt, dipl. ing. : *„Untertageverdickter im Saarbergbau.* Schlägel und Eisen Nr. 12/1959.

Ing. Anton Csillag

Incercările ciocanelor perforatoare pneumatice de tip CP 23 şi CP 29 şi compararea rezultatelor cu produse similare din străinătate

Dintre operaţiunile principale ale săpării lucrărilor miniere în rocile tari şi foarte tari, operaţia de perforare are cea mai mare importanţă, aceasta reprezentînd circa 35—50% din durata totală a unui ciclu de săpare.

Pentru perforarea găurilor de mină cel mai frecvent este practicat procedeul percutant, acesta fiind cel mai corespunzător pentru rocile tari şi foarte tari.

Procedeul se realizează cu ajutorul ciocanelor perforatoare acţionate pneumatic care găsesc astăzi o largă întrebuinţare deoarece s-au dovedit că sînt cele mai productive, sigure, comode şi eficace în exploatare. Ciocanele perforatoare cel mai des folosite se încadrează după greutate în categoria ciocanelor perforatoare manuale mijlocii (CP 23) şi grele (CP 29, OM-506, T.M.-508), care în timpul funcţionării sînt susţinute cu ajutorul ciocanelor pneumatice. Aceste ciocane perforatoare servesc la perforarea (umedă) găurilor de mină pînă la 3-4 m de orice înclinare şi direcţie.

Cunoaşterea caracteristicilor de funcţionare a ciocanelor perforatoare percutante prezintă o importanţă deosebită, întrucît permite ca să se adopte în exploatare ciocanele perforatoare pneumatice cele mai corespunzătoare condiţiilor de rocă şi zăcămînt, deci din punct de vedere al eficienţei tehnico-economice a utilajului.

Determinarea caracteristicilor de funcţionare a ciocanelor perforatoare folosite, atît de necesare exploatării lor, s-a făcut prin încercări de laborator şi prin încercările industriale.

I. Incercările de laborator

Au fost executate în laboratorul şi pe bancul de încercat unelte pneumatice cu contrapresiune al Uzinelor Independenţa din Sibiu, urmărindu-se determinarea caracteristicilor principale de funcţionare a perforatoarelor de fabricaţie indigenă şi anume :

1) numărul de lovituri pe minut ;
2) efectul loviturii în kgm ;
3) numărul de rotaţii ale sfredelului pe minut ;
4) momentul de răsucire în kgcm ;
5) consumul de aer comprimat în m^3/min.

În vederea încercărilor de laborator s-au ales cîte două ciocane perforatoare pneumatice din fiecare tip (CP-29 şi CP-23), din care unul era de serie veche, încercat industrial şi folosit în exploatare, iar celălalt era de serie recentă, gata pentru livrare. Din compararea datelor obţinute se putea aprecia progresul realizat în fabricarea acestui utilaj în intervalul de timp respectiv.

Efectuarea încercărilor de laborator a celor patru perforatoare s-a făcut după etalonarea arcului şi pregătirea bancului de încercat la presiunile de 3, 4, 5 şi 6 at ale aerului comprimat. Rezultatele medii ale încercărilor efectuate sînt redate în tabelele 1, 2, 3, 4 şi 5, unde pentru comparaţie s-au trecut şi datele încercărilor executate cu perforatoarele sovietice OM-506 şi ITM 508.

Aşa cum rezultă din tabela 1 şi din diagrama $n = f(p)$ fig. 1 numărul de lovituri pe minut în funcţie de presiunea aerului comprimat variază liniar şi anume creşte proporţional cu creşterea presiunii aerului. La o creştere a presiunii aerului cu o unitate, numărul de lovituri pe minut creşte cu o cifră constantă şi anume : cu 60 lovituri/minut la perforatoarele CP 23, cu 75 lovituri/minut la perforatorul CP 29, nr. 113, cu 130 lovituri/min la perforatorul CP 29 nr. 224, cu 200 lovituri/min la perforatoarele OM 506 şi cu 100 lovituri/min la perforatoarele PM 508 nr. 445. De asemenea se observă că numărul de lovituri pe minut ale perforatoarelor străine (U.R.S.S.) este stabil mai mare decît al perforatoarelor indigene. În ceea ce priveşte comparaţia dintre perforatoarele indigene se observă că numărul de lovituri pe minut este acelaşi la perforatoarele CP 3 şi mai mare la perforatoarele noi, în cazul perforatoarelor CP 29.

Tabela 1

Date privitoare la variaţia numărului de lovituri pe min, în funcţie de presiunea aerului

Presiunea aerului comprimat at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM-506		PM 508	
	Seria 1958 nr. 286	Seria 1959 nr. 794	Seria 1958 nr. 113	Seria 1959 nr. 223	*M* nr. 04394	*L* nr. 0976	*M* mod. nr. 04046	Nr. 445
3	1 560	1 560	1 240	1 300	1 450	1 520	1 450	1 500
4	1 620	1 620	1 335	1 430	1 650	1 720	1 656	1 600
5	1 680	1 680	1 430	1 560	1 863	1 925	1 863	1 700
6	1 740	1 740	1 525	1 690	2 050	2 120	2 050	1 800

Variația efectului loviturii, în funcție de presiunea aerului comprimat, așa cum rezultă din tabela 2 și din diagrama $lei=f(p)$ fig. 2, este o curbă foarte asemănătoare cu o dreaptă. Se remarcă faptul că efectul loviriii la perforatoarele indigene noi — seria 1959 — este superior perforatoarelor folosite — seria 1958 —, atît la perforatoa-

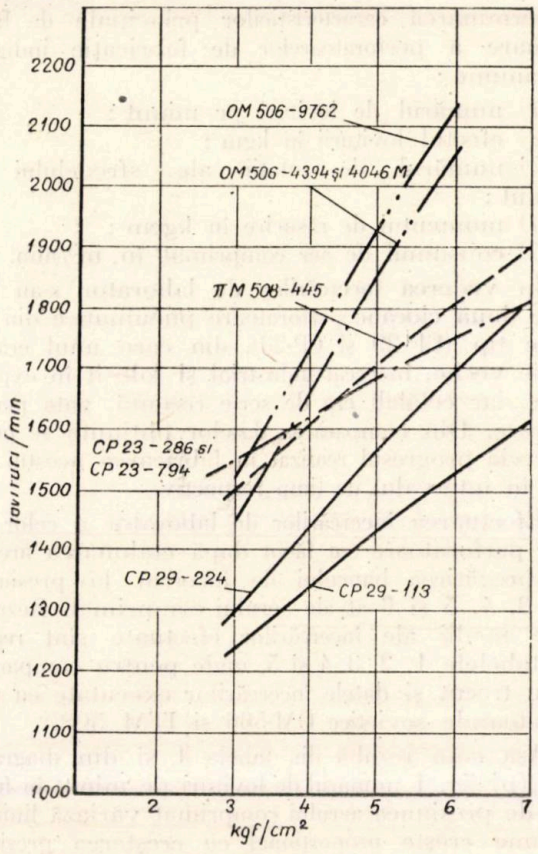


Fig. 1

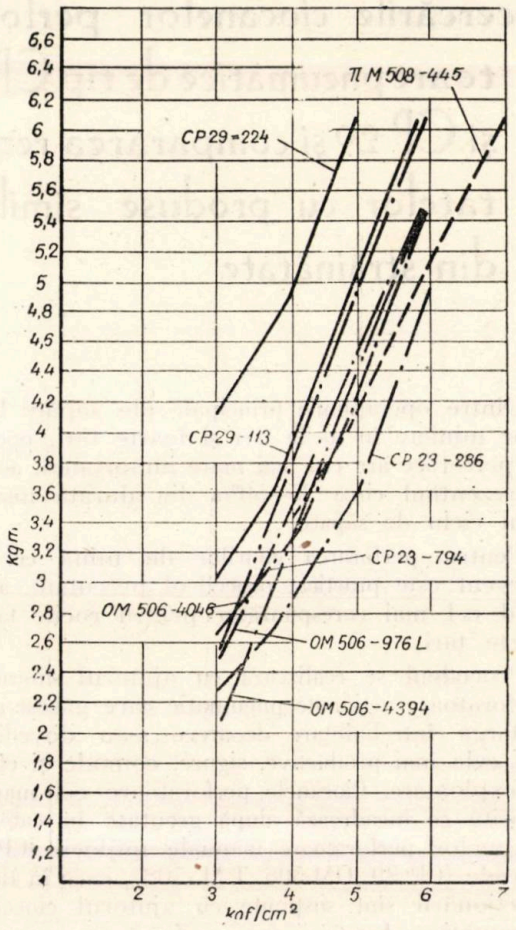


Fig. 2

Tabela 2

Date privitoare la variația efectului loviturii (kgm), în funcție de presiunea aerului

Presiunea aerului comprimat at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM 506		PM 508	
	nr. 286 1958	nr. 794 1959	nr. 113 1958	nr. 224 1959	*M* nr. 4394 după încercările industriale	*L* nr. 976 după încercările industriale	*M* mod nr. 4046	nr. 445
3	2,05	2,4	2,8	1,85	1,85	2,3	2,3	—
4	2,65	3,0	3,6	4,7	3	3,35	3,5	3,2
5	3,45	4,0	4,775	5,9	4,1	4,25	4,75	4,0
6	4,80	5,2	6,0	—	5,3	5,3	6,0	5,0

Tabela 3

Datele privitoare la variația numărului de rotații ale sfredelului pe minut în funcție de presiunea aerului

Presiunea aerului comprimat at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM-506		PM 508	
	nr. 286 1958	nr. 794 1959	nr. 113 1958	nr. 224 1959	nr. 4394 *M*	nr. 976 *L*	nr. 4046	nr. 445
3	142	144	138	—	63	63	116	—
4	158	161	162	215	104	104	164	85
5	183	186	210	260	145	145	213	100
6	234	228	255	—	—	—	—	120

rele CP 29 (cu 1,12—1,225 kgm) cît şi la perforatoarele CP 23 (cu 0,35—0,65 kgm). De asemenea efectul loviturii realizate de perforatoarele CP 29 este cu mult superior perforatoarelor CP 23 (cu circa 1,52—1,9 kgm). Curba lei = $f(p)$ a perforatorului sovietic TM 508 seamănă foarte mult cu a perforatorului CP 23 nr. 794 şi este în acelaşi timp inferior efectului de lovire realizat de perforatorul CP 29, chiar uzat. O comparaţie între perforatoarele CP 29 şi OM 506 ne arată că acestea din urmă au un efect de lovire asemănător cu a perforatorului CP 23 nr. 794 şi că numai efectul de lovire realizat de ciocanul perforator

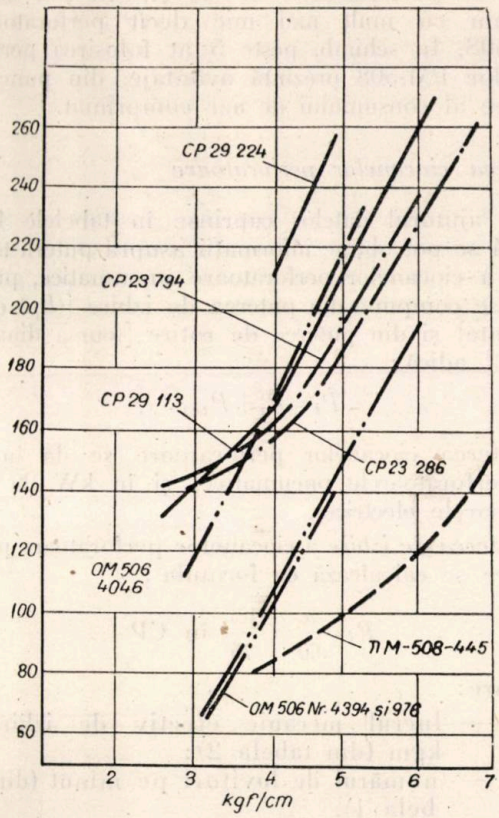


Fig. 3

OM 506 M nr. 4 046 modernizat atinge valorile realizate de perforatorul CP 29 nr. 113, iar perforatorul nou CP 29 are un efect de lovire superior tuturor perforatoarelor studiate.

Din aceste date şi din diagrama $R=f(p)$ fig. 3, rezultă că numărul de rotaţii pe minut al sfredelului, în funcţie de presiunea aerului comprimat variază după o curbă la perforatoarele PM-508 CP 29 şi CP 23 şi după o dreaptă la perforatoarele OM 506. Ca o primă observaţie se remarcă faptul că numărul de rotaţii pe minut ale sculei de perforare la perforatoarele indigene CP 23 şi CP 29 sînt cu mult superioare perforatoarelor de fabricaţie străină. Perforatorul OM 506 M nr. 4046 modernizat are practic acelaşi număr de rotaţii ale sfredelului ca şi perforatorul CP 29 nr. 113, dar cu mult mai mic decît numărul de rotaţii realizat de perforatorul CP 29 nr. 224. De asemenea, este de observat că perforatorul nou CP 29 are un număr mai mare de rotaţii decît perforatorul de acelaşi tip seria 1958.

Datele din tabela 4 trebuie considerate ca informative, întrucît bancul de probă a prezentat defecţiuni în legătură cu efectuarea măsurătorilor respective. Datele privind perforatoarele CP 23 pot fi considerate valabile, dat fiind că rezultatele obţinute indică o dreaptă, aşa cum trebuie să fie în mod normal diagrama momentului de torsiune. Perforatorul CP 29 nr. 113 a avut un moment de torsiune mult redus, mărimea acestuia neputînd fi determinată. La perforatorul CP 29 nr. 224 seria 1959 s-a observat o îmbunătăţire apreciabilă a valorii momentului de torsiune. Credem însă că acest moment, aşa cum rezultă din tabela 4, este apreciabil mai mic decît momentul de torsiune realizat de perforatoarele sovietice, în special la tipul OM 506 M nr. 4046 modernizat şi PM 508 — nr. 445. Acest lucru este important de reţinut deoarece, aşa cum va rezulta din încercările industriale, productivitatea unui perforator creşte cel mai mult în funcţie de forţa axială de împingere, lucru care la rîndul său depinde în cea mai mare măsură de momentul de torsiune realizat de perforator.

Consumul de aer comprimat în funcţie de presiunea aerului comprimat, aşa cum rezultă din tabela 5 şi din diagrama $Q=f(p)$ fig. 4, variază liniar după o dreaptă. Ca o primă constatare se observă că perforatoarele de fabricaţie străină au un consum mai ridicat de aer comprimat. Perforatorul CP 29 nr. 224 are un consum de aer mai mic cu 0,14 m³/min faţă de perforatorul OM 506 nr. 4394 cu 0,29 m³/min faţă de OM 506 L nr. 576 şi cu 0,53 m³/min faţă de perforatorul OM 506 M

Tabela 4

Date privitoare la variaţia momentului de torsiune (kg cm) în funcţie de presiunea aerului

Presiunea aerului comprimat at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM-506		PM 508	
	nr. 286 1958	nr. 794 1959	nr. 113 1958	nr. 224 1959	nr. 4394	nr. 976	4046	nr. 445
3	35	28	—	—	44	48	77	—
4	50	39	—	41	54,5	62	100	110
5	65	50	—	62,5	68	79,5	125,5	125
6	80	61	60	72	—	—	—	140

Tabela 5

Date privitoare la variația consumului de aer în funcție de presiunea aerului comprimat

Presiunea aerului comprimat at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM 506		PM 508	
	nr. 286	nr. 794	nr. 113	nr. 224	nr. 4394	nr. 976	nr. 4046	nr. 445
3	1,05	1,15	1,30	1,10	1,24	1,39	1,63	1,90
4	1,40	1,50	1,85	1,65	1,77	1,93	2,16	2,10
5	1,75	1,85	2,40	2,20	2,31	2,47	2,70	2,20
6	2,10	2,20	2,95	2,725	2,85	3,00	3,22	2,40

nr. 4046 modernizat. Curbele consumului de aer al perforatoarelor OM 506 și CP 29 sînt paralele. Perforatorul CP 29 nr. 113 are un consum cu 0,2 m³/min mai mare decît perforatorul nou CP 29 nr. 224. Este interesant de remarcat faptul că perforatorul CP 23 nr. 286 care a funcționat

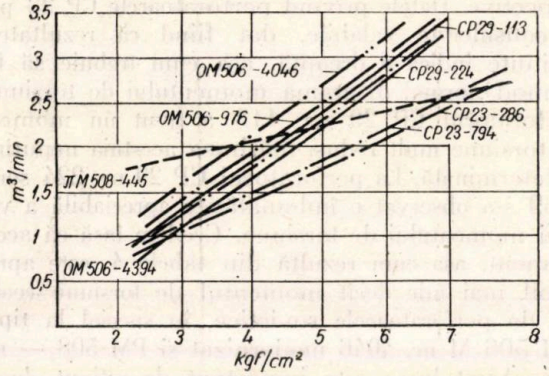


Fig. 4

60 h are un consum cu 0,15 m³/min mai mic decît perforatorul CP 23 nr. 794 fabricat recent. Cantitatea de aer pe care o consumă un perforator cînd presiunea acestuia crește cu o atmosferă variază de la un perforator la altul și creșterea rămîne constantă pentru perforatorul respectiv. Creșterea aceasta este de 0,35 m³/min la perforatoarele CP 23, 0,55 m³/min la perforatoarele CP 29 și OM 506 și 0,2 m³/min la perforatoarele PM 508 După cum se observă această creștere este cea mai mică la perforatoarele PM-508. Din punct de vedere al nivelului consumului de aer este important de remarcat faptul că pînă la presiunea de 5 at. perforatoarele CP 29 și OM 506 au un consum cu mult mai mic decît perforatoarele PM-508. În schimb, peste 5 at folosirea perforatoarelor PM-508 prezintă avantaje, din punct de vedere al consumului de aer comprimat.

Puterea ciocanelor perforatoare

Cu ajutorul datelor cuprinse în tabelele 1, 2, 3 și 4 se pot obține informații asupra puterii totale (P_t) a ciocanelor perforatoare pneumatice, putere care se compune din puterea de izbire [(P_i) cursa dinainte] și din puterea de rotire [(cursa dinapoi) (P_{rot})] adică :

$$P_t = P_i + P_{rot}.$$

Puterea ciocanelor perforatoare se dă în CP (la perforatoarele pneumatice) și în kW (la perforatoarele electrice).

Puterea de izbire a ciocanelor perforatoare pneumatice se calculează cu formula :

$$P_i = \frac{n}{60} \times \frac{\text{lei}}{75} \text{ în CP}$$

în care:

lei — lucrul mecanic efectiv de izbire în kgm (din tabela 2);

n — numărul de lovituri pe minut (din tabela 1).

Rezultă că puterea de izbire este direct proporțională cu lucrul mecanic efectiv de izbire și cu numărul de lovituri pe secundă.

Datele privind puterea de izbire (P_i), obținute prin calcul, sînt redate în tabela 6.

Tabela 6

Date privind puterea de izbire (P_i) obținute prin calcul

Presiunea aerului comprimat în at	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM 506		PM 508	
	nr. 286	nr. 794	nr. 113	nr. 224	nr. 4394	nr. 976	nr. 4046	nr. 445
3	0,71	0,83	0,77	1,13	0,58	0,77	0,74	—
4	0,954	1,08	1,06	1,49	1,10	1,24	1,28	1,14
5	1,29	1,49	1,52	2,17	1,70	1,81	1,96	1,51
6	1,85	2,00	2,04	—	2,41	2,5	2,74	2,00

Din compararea acestor date rezultă că în ce privește puterea de izbire perforatoarele indigene de serie nouă, din 1959 (CP 29 N 224) sînt comparabile cu produsele similare străine (OM 506 și chiar PM-508).

Puterea de rotire se calculează cu formula :

$$P_{rot} = M_t \frac{R}{71{,}620} \text{ în CP}$$

în care :

M_t — moment de torsiune în kgcm ;

R — numărul de rotații pe minut al sfredelului.

Deci potrivit formulei, puterea de rotire este direct proporțională cu momentul de torsiune realizat și cu numărul de rotații al sfredelului pe secundă.

Cu ajutorul datelor cuprinse în tabelele 3 și 4 s-a calculat valoarea puterii de rotire în CP pentru fiecare tip de perforator și pentru diferite presiuni ale aerului comprimat (vezi tabela 7).

Consumul specific de aer comprimat pe CP este deci direct proporțional cu consumul de aer m^3/min și invers proporțional cu puterea totală a perforatorului. De acest indice trebuie ținut cont la compararea ciocanelor perforatoare pneumatice de diferite fabricații.

În realitate lucrul mecanic efectiv de izbire nu este același cu lucrul mecanic realizat de o lovitură, în consecință nici puterea de izbire calculată nu este egală cu cea reală deoarece mai intervine sfredelul care poate să aibă și diferite lungimi la care apar vibrații transversale ce creează condiții mult mai complexe. De asemenea este interesant de arătat că cu creșterea momentului de torsiune scade puterea de izbire, turația sfredelului și randamentul, în schimb crește numărul de lovituri al perforatorului. Este de remarcat și faptul că nici rotația sculei de perforare nu este constantă ci intermitentă. În tabela 3 s-a dat valoarea medie a turației.

Datele obținute la încercarea în laborator a perforatoarelor OM 506 au fost măsurate astfel :

Tabela 7

Presiunea aerului comprimat at.	Tipul ciocanelor perforatoare încercate							
	CP 23		CP 29		OM 506		PM 508	
	nr. 286	nr. 794	nr. 113	nr. 224	nr. 4394	nr. 976	nr. 4046	nr. 445
3	0,69	0,56	—	—	0,39	0,42	1,25	—
4	1,11	0,88	—	1,23	0,82	0,90	2,30	1,31
5	1,66	1,30	—	2,27	1,38	1,61	3,73	1,75
6	2,61	2,21	2,14	—	—	—	—	2,30

Așa cum rezultă din acest tabel, puterea de rotire a perforatoarelor indigene CP 29, chiar noi, este sensibil mai mică decît a perforatoarelor OM-506 modernizate, lucru care explică de ce sînt mai preferate aceste produse față de cele similare produse în țară (cel puțin pînă la punerea în producție a ultimului lot care prezintă deja caracteristici apreciabil mai bune decît seria 1958.

Puterea totală, rezultă din însumarea celor două puteri P_i și P_{rot} și ea caracterizează productivitatea ciocanelor perforatoare pneumatice pentru o presiune anumită a aerului comprimat.

Consumul specific de aer comprimat

Un alt indice care caracterizează ciocanele perforatoare pneumatice este consumul de aer comprimat, în litri pe CP. Acest indice se calculează cu ajutorul formulei :

$$q = \frac{Q}{P_t} = \frac{1\,000}{60} \cdot \frac{Q}{P_t} = 16{,}6 \frac{Q}{P_t} \text{ în litri/CP,}$$

în care

Q este consumul de aer comprimat în m^3/min;

P_t — puterea totală determinată prin încercările de laborator în CP.

Consumul de aer comprimat cu debitmetru, numărul de lovituri cu vibrometru, energia loviturii cu dinamometrul, E R 3, iar momentul de torsiune cu aparatul special P.K.M.-5 construit de ing. Dobroborski. În legătură cu măsurarea datelor obținute la noi în țară măsurătorile s-au făcut astfel : consumul de aer comprimat cu un aparat foarte sensibil iar celelalte date au rezultat din diagramele ridicate pe bancul de probă cu contrapresiune. Aceste aparate sînt folosite curent pentru încercările de laborator și pentru controlul zilnic al ciocanelor perforatoare pneumatice și al ciocanelor de abataj produse de uzină.

Tabela 8

Nr. crt.	Denumirea caracteristicilor	U/M	CP 23	CP 29
1	Presiunea de lucru	at	5	5
2	Consum de aer	m^3/min	2,0	2,6
3	Numărul de lovituri	lov/min	1 700	1 500
4	Numărul de rotații al sculei	rot/min	180	180
5	Efectul de lovire	kg m	2,8	4,0

Precizările acestea sînt necesare pentru compararea datelor caracteristice obținute prin diferite

Tabela 9

Denumirea minei și a utilajului	Rociel caracteristice	Presiunea aerului at	Debit de aer, m³/min	Presiunea apei, at	Diametrul tăiș. gului, mm	Viteza de perforare în	Mărimea forței axiala de împingere															
							20	25	29	30	32	34	35	37	40	41	45	50	52	60	61
Baia Sprie	Andezit	5	2,2	1,5	39	cm/min	4,9	—	7,6	—	—	10,3	—	—	—	12,9	—	—	14,65	—	13,8
						%	100	—	155	—	—	210	—	—	—	263	—	—	295	—	281
CP 29	Sist argilos	5	1,45	1,5	40	cm/min	26,2	—	—	—	31	—	—	—	—	28,8	—	—	26,8	—	22,5
						%	100	—	—	—	118	—	—	—	—	110	—	—	102	—	86
Nr. 113	Filon cu mineralizația bogată în cupru	5	2,3	1,5	40	cm/min	3,5	—	—	—	8,15	—	—	—	—	11,7	—	—	11,6	—	11,3
						%	100	—	—	—	233	—	—	—	—	335	—	—	331	—	323
Herja	Roca de contact	5	1,65	2	40	cm/min	9,5	11,5	—	13,5	—	—	—	—	17,3	—	16,3	—	—	—	—
						%	100	121	—	142	—	—	—	—	182	—	171	—	—	—	—
CP 23	Sedimentar	5	1,55	2	39	cm/min	8,0	—	—	11,2	—	—	—	—	1,5	—	16,37	15,8	—	13,1	—
						%	100	—	—	140	—	—	—	—	187	—	203	197	—	164	—
Nr. 286	Tuf andezitic	5	1,675	2	40	cm/min	10,6	12,9	—	15,6	—	—	18,3	17	—	—	—	—	—	—	—
						%	100	122	—	147	—	—	173	160	—	—	—	—	—	—	—

procedee care ar putea influența într-o măsură oarecare rezultatele.

Ciocanele perforatoare pneumatice de tipul CP 23 și CP 29 au fost omologate în anul 1959, cînd li s-au impus și caracteristicile din tabela 8.

II. Încercările industriale

Încercarea industrială a ciocanelor perforatoare s-a făcut în rocile caracteristice exploatărilor Baia Sprie (CP 29 nr. 113) și Herja (CP nr. 286). Aceste încercări au avut ca scop determinarea productivității ciocanelor de perforare pneumatice folosite, în funcție de :

1) forța axială de împingere ;
2) presiunea aerului comprimat ;
3) presiunea apei de spălare.

Fig. 5

Fig. 6

La încercările industriale efectuate pe teren la diferitele exploatări din regiunea Baia Mare s-a folosit o instalație de perforare (fig. 5) compusă din perforatorul *1* a cărui productivitate urma să fie deter-

minată, montat pe un stand format dintr-o coloană verticală *2* și rama orizontală *3*. Coloana se fixa între tavan și vatră cu ajutorul șuruburilor de fixare *4*. Rama orizontală se fixa la pieptul frontului cu strîngători *5*. Pe rama orizontală era montat cărucior *6* pe care se fixa perforatorul *1*, cu ajutorul bridelor și șuruburilor. În timpul operației de perforare perforatorul se deplasa sub acțiunea contragreutății *7* suspendate de cablul *8* trecut printr-un sistem de scripeți și fixat la cărucioarele care purtau perforatorul. În vederea reducerii frecărilor, deplasarea căruciorului se făcea pe role cu rulmenți, astfel încît transmiterea forței de la contragreutate la fundul găurii de mină s-a făcut cu pierderi neînsemnate. Legarea aparatelor de măsurat este indicată pe schema (fig. 6).

1. *Variația vitezei de perforare în funcție de forța care apasă pe fundul găurii.*

Forța care apasă pe fundul găurii de mină este deosebit de importantă în operația de perforare în cazul perforatoarelor percutante. Importața forței axiale de împingere este reflectată prin diagrama *F.V.* în care cele două mărimi, forța axială de împingere F și viteza de perforare V sînt în dependență directă una de alta. Din examinarea diagramei se pot trage concluzii cu privire la folosirea în condiții optime a perforatoarelor pneumatice în exploatare.

Din literatura de specialitate se cunosc o serie de încercări de a da o interpretare forței care apasă pe fundul găurii de mină la perforarea percutantă. Dintre aceste interpretări cea mai interesantă este aceea dată de F. K. Arndt în articolul „Date teoretice asupra forței de pătrundere la perforarea percutantă și determinarea ei cu ajutorul unui nou banc de încercare" publicat în Glückauf, 94, pag. 1 178—1 186, în care el arată că între forța care apasă pe fundul găurii de mină F și viteza de perforare nu se poate stabili o legătură teoretică fără să cunoaștem curba impulsului. Calea de a construi perforatoarele cu un randament superior ar trebui să conducă principial la forme de pistoane și viteze de impact care produc impulsuri cît mai mari adică la pistoane cu mișcări rapide. Față de această cerință stă însă tendința de a solicita secțiunea sfredelului cît mai puțin deci de a folosi pistoane cu viteze mici de impact și cu secțiuni mici ale tijei.

Rezultatele obținute la încercările industriale sînt redate în tabela 9. Datele reprezintă cifrele medii ale unor serii întregi de încercări.

Pe baza acestor date s-a construit diagrama $v=F(F)$. După cum se observă pe această diagramă viteza de perforare crește proporțional cu creșterea forței axiale de împingere.

Viteza maximă se obține în cazul apăsării axiale optime pentru o condiție dată (presiunea aerului, diametrul tăișului etc.). La o apăsare mică viteza de înaintare a sfredelului armat este redusă, perforatorul lucrează aproape în gol, la o apăsare prea mare numărul de rotații ale sfredelului se micșorează, se produc întreruperi în rotirea sfredelului și la urmă, datorită momentului mic al perforatorului, sfredelul se înțepenește în gaură.

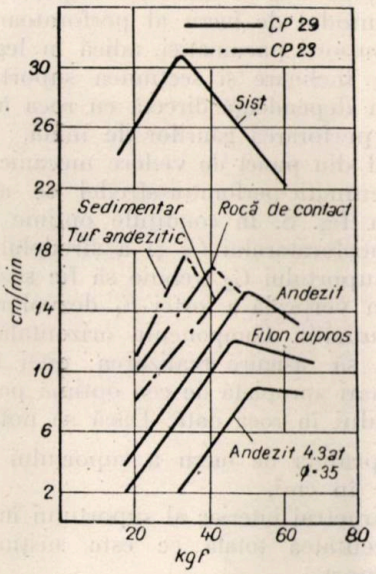


Fig. 7

Din punct de vedere practic trebuie considerată apăsarea optimă aceea care anihilează în întregime reculul perforatorului.

Interesantă este ramura dreaptă a diagramei $v=f(F)$ fig. 7, comună tuturor perforatoarelor, deci pentru zona $F<F_{optim.}$ Apare clar că există o legătură între mărimile F și V. Pe baza datelor obținute și cuprinse în tabela 9 pentru ramura dreaptă

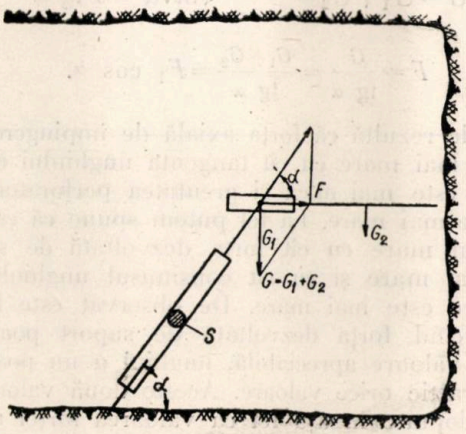


Fig. 8

a diagramei $v=f(F)$ cu $F<F_{optim}$ putem scrie ecuația unei drepte :

$$v = a + bF$$

și se constată :

1) Mărimea lui a depinde într-o anumită măsură de tipul perforatorului și după cum se vede de pe diagramă și de presiunea de regim ;

2) Mărimea $b = tg.\ \alpha$ nu depinde de tipul perforatorului, ci de natura rocii. În valoarea lui b

am putea considera un coeficient de perforabilitate caracteristică rocii respective.

Pe baza cercetărilor efectuate şi a datelor obţinute putem să tragem concluzii importante în legătură cu modul de lucru al perforatoarelor susţinute pe suporţi pneumatici, adică în legătură cu unghiul de înclinare şi secţiunea suportului, etc. care sînt în dependenţă directă cu roca în care se efectuează perforarea găurilor de mină.

Analizînd din punct de vedere mecanic sistemul suport pneumatic-perforator-sfredel se ajunge la situaţia din fig. 8. În condiţiile optime de lucru greutatea perforatorului G_1 şi a sfredelului folosit ce revine suportului G_2 trebuie să fie susţinută de componenta verticală a forţei F_1 dezvoltată de suportul pneumatic. Componenta orizontală a forţei F_1 trebuie să asigure realizarea unei împingeri axiale cît mai apropiată de cea optimă pentru presiunea aerului în roca dată. Dacă se notează cu :

S — suprafaţa de lucru a suportului pneumatic în cm^2,
d_1 — diametrul interior al suportului în cm,
G — greutatea totală ce este susţinută prin suport,
α — unghiul de înclinare a suportului,
p — presiunea de lucru a aerului comprimat,

se pot scrie :

$$G = G_1 + G_2 = F_1 \sin \alpha = S.P. \sin \alpha$$

$$F = F_1 \cos \alpha.$$

Relaţia ce ne indică legătura între greutatea perforatorului şi forţa axială de împingere este :

$$G = G_1 + G_2 = \frac{F}{\cos \alpha} \cdot \sin \alpha = F \operatorname{tg} \alpha$$

$$F = \frac{G}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{G_1 + G_2}{\operatorname{tg} \alpha} = F_1 \cos \alpha.$$

De unde rezultă că forţa axială de împingere este cu atît mai mare cu cît tangenta unghiului de înclinare este mai mică şi greutatea perforator-sfredel este mai mare. La fel putem spune că este cu atît mai mare cu cît forţa dezvoltată de suport este mai mare şi cu cît consinusul unghiului de înclinare este mai mare. De observat este faptul că pe cînd forţa dezvoltată de suport poate să aibă o valoare apreciabilă, unghiul α nu poate să aibă practic orice valoare. Aceste două valori trebuie adoptate în aşa fel ca valoarea forţei axiale de împingere să rămîie cît mai apropiată de cea optimă necesară rocii respective. Unghiul α trebuie să aibă pentru F_{optim} valoarea

$$\operatorname{tg} \alpha_{optim} = \frac{G}{F_{optim}}$$

$$\alpha = \operatorname{arc\ tg} \alpha$$

Luînd în considerare datele cuprinse în tabela 9, (greutatea, sistemul perforator-sfredel) se obţine unghiul optim de înclinare a suportului care variază între 32 şi 46° corespunzător forţelor de apăsare optime date. Cum înclinarea suportului în practică la acest unghi este greu de realizat, problema nu poate fi considerată perfect rezolvată. Suportul pneumatic cu $d_1 = 60-62$ mm chiar la o presiune mică a aerului dezvoltă un F_1 suficient. Acesta dacă lucrează în poziţie verticală ($\alpha = 90°$) susţine perforatorul fără ca să descompună şi într-o forţă axială de împingere. Cînd este înclinat cu $\alpha < 90°$ atunci valoarea componentei verticale începe să scadă iar valoarea F să crească. La o presiune de 5 at valoarea lui F_{optim} este atinsă atunci cînd unghiul de înclinare devine $\alpha = 71°-77°$, dar în acest caz mai avem şi o componentă verticală care nu este anihilată prin greutatea sistemului perforator-sfredel şi cere să fie anihilată de către miner. Cînd $\alpha = 32-46°$ atunci sistemul va fi în echilibru iar cînd $\alpha < 32°$ atunci componenta orizontală F, va avea o valoare exagerată faţă de componenta verticală care va fi $< G$.

Pentru realizarea unei viteze optime de perforare trebuie ca la o presiune de 5 at a aerului comprimat să se realizeze o forţă axială de împingere egală cu 48 kgf în andezit, 32 kgf în şist argilos şi 41 kgf în filonul cu mineralizaţia bogată în cupru Baia Sprie, iar la Herja va trebui să avem 40 kgf în roca de contact, 45 kgf în sedimentar şi 35 kgf în tuf andezitic. Pentru realizarea acestor forţe axiale de împingere este bine ca suportul pneumatic folosit actual să fie înclinat faţă de orizontală cu 32—46°.

2. *Variaţia vitezei de perforare în funcţie de presiunea aerului comprimat*

Presiunea aerului comprimat prezintă o mare influenţă asupra vitezei de perforare. Analiza bazelor teoretice ale funcţionării perforatoarelor pneumatice arată că mărirea presiunii aerului comprimat duce la o mărire a forţei care mişcă pistonul, a cantităţii de lucru mecanic al fiecărei lovituri, a numărului de lovituri, momentului de torsiune şi puterii perforatorului. De asemenea mărirea presiunii aerului comprimat duce la o mărire a reculului şi a consumului de aer comprimat.

Rezultatele obţinute sînt redate în tabela 10.

După cum rezultă din tabela 10 dacă se consideră viteza de perforare obţinută la 5 at cu 100% atunci vitezele obţinute la 3—4 respectiv 6 at variază între următoarele limite, la 3 at între 29,5—53%, la 4 at între 82,5—92% iar la 6 at între 103—115% în funcţie de roca în care se perforează gaura de mină şi în funcţie de perforatorul cu care se lucrează.

Concomitent cu determinarea datelor cuprinse în tabela 10 s-au făcut şi măsurători de debit în vederea stabilirii consumului de aer comprimat. Acest consum variază liniar cu creşterea presiunii aerului şi este influenţat de uzura pieselor, de ungerea realizată, de mărimea solicitărilor etc.

În tabela 11 se dă valoarea productivităţii (viteza de perforare şi consumul de aer comprimat) a perforatoarelor încercate industrial în % faţă de indicele corespunzător cu ciocanul perforator OM

Tabela 10

Denumirea minei şi utilajului	Rocile caracteristice	Forţa axială de împingere, kg	Diametrul tăişului mm	Presiunea apei în at	în:	Viteza de perforare — Presiunea aerului comprimat			
						3	4	5	6
Baia Sprie	Andezit	34	39	1,5	cm/min	4,3	8,85	10,3	12
					%	41,7	86	100	117
CP 29 Nr. 113	Şist argilos	32	40	1,5	cm/min	15,2	26,5	31	—
					%	49	85,5	100	—
	Filon cu mineralizaţie bogată în cupru	41	40	1,5	cm/min	2,8	8,1	9,55	—
					%	29,5	85	100	—
Herja	Roca de contact	30	40	2	cm/min	5,55	9,55	11,55	13,3
					%	48	82,5	100	115
CP 23 Nr. 286	Sedimentar	30	39	2	cm/min	4,06	8,8	10,4	11,5
					%	40,5	87,5	100	114,5
	Tuf andezitic	30	37	1	cm/min	8,4	4,25	15,5	16
					%	53	92	100	104

506 M serie OM 506 L şi OM 506 M modernizat, încercări efectuate în granit monolit cu duritate de 13—14 după scara prof. Protodiaconov.

După cum se constată din acest tabel productivitatea perforatorului CP 29 la presiunea aerului de 3 at reprezenta 29—49% din cea nominală (5 at) iar consumul de aer de 72—76%, adică productivitatea scade mult mai mult decît consumul de aer. Pe de altă parte dacă presiunea creşte de la 5 la 6 at, productivitatea creşte cu circa 20% iar consumul de aer cu 112—114%. Acelaşi fenomen se observă şi la celelalte tipuri de perforatoare.

Aceasta ne arată că folosirea aerului comprimat sub 5 at şi mai ales sub 4 at nu corespunde nici din punct de vedere tehnic şi nici din punct de vedere economic şi că este necesar să se folosească aerul comprimat cu presiunea ridicată de 6—7 at.

După cum rezultă din diagrama $v = f(P_{aer})$ creşterea vitezei de perforare în funcţie de presiunea aerului este curbilinie. De asemenea este de remarcat, din încercările practice că presiunea aerului comprimat are o influenţă hotărîtoare asupra funcţionării perforatorului la o forţă axială de împingere mărită.

3. *Variaţia vitezei de perforare în funcţie de presiunea apei de spălare folosită*

Detritusul rezultat în urma perforării se poate evacua fie prin suflarea găurii cu aer comprimat, fie prin spălarea găurii cu apă. Suflarea găurii cu aer comprimat produce o prăfuire a aerului din mină. La perforarea umedă, praful se umezeşte reducînd prăfuirea atmosferei iar viteza de perforare, aşa cum rezultă dintr-o serie întreagă de studii, creşte în mod simţitor, iar uzura oţelului sfredelului se reduce apreciabil.

Injecţia apei le perforatoarele încercate se face central cu ajutorul unei ţevişoare introduse în mij-

Tabela 11

Presiunea aerului at	O.M 506 M serie		OM. 506 L.		OM 506 M modernizat		CP 29 nr. 113		CP. 23 nr. 286	
	Viteza %	Consum %	Viteza %	Consum %	Viteza %	Consum %	Viteza %	Consum % *)	Viteza %	Consum %
3	24	57	26	61	28	70	29—49	72—76	40—53	69—71
4	64	79	65	85	71	94	85—86	85—88	82—92	84—86
5	100	100	101	109	110	117	100	100	100	100
6	130	123	110	131	141	139	—	112—114	105—115	113

Tabela 12

Denumirea minei și a utilajului	Rocile caracterrtice	Presiu-ea aerului kgf/cm²	Consum de aer, m³/min	Diametrul tăișului, mm	Forța axială, kgf.	Viteza de perforare	Presiunea apei: uscat	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5
Baia	Andezit	5	2,2	39	34	cm/min	9,8	—	8,65	10,3	12,5	—	11,8	10,5	—	—
						%	100	—	88	105	127	—	120	107	—	—
CP 29 Nr. 113	Șist. argilos	5	1,95	40	32	cm/min	30,8	—	22,1	31	—	—	40,5	—	43,2	—
						%	100	—	72	101	—	—	131	—	141	—
	Filon cupros	5	2,3	40	41	cm/min	8,7	11,25	13,3	14,6	15,15	15,5	15,5	—	12,4	—
						%	100	129	152,5	167,5	172	173	173	—	142	—
Herja CP 23 Nr. 286	Roca de contact	5	1,65	40	40	cm/min	9,75	—	13,4	—	13,6	—	14,2	14,6	—	14,7
						%	100	—	137	—	139	—	145	149,5	—	151
	Sedimentar	5	1,65	39	40	cm/min	12,05	—	14,1	—	15	—	15,4	15,7	—	15,95
						%	100	—	117	—	124	—	128	131	—	133
	Tuf andezitic	5	1,65	30	30	cm/min	15,1	16,8	—	21,4	21,95	—	22,5	22,6	—	22,7
						%	100	111	—	141	145	—	149	149,5	—	150

locul perforatorului. Acest sistem prezintă avantajul că cepul sfredelului este de construcție simplă, ușor de manipulat, prețul de cost al țevilor de injecție este destul de scăzut iar viteza de perforare este cu circa 20% mai mare decît la sistemul cu injecția laterală. Ca dezavantaje ale sistemului trebuie amintit faptul că țevișoarele de injecție se rup frecvent, apa intrînd în interiorul perforatorului, îngreunînd întreținerea acestuia. Împreună cu apa de spălare în gaura de mină pătrunde și aerul comprimat din care cauză praful este insuficient umectat iar suprafața de lovire datorită țevișoarei este micșorată și influențează în mod negativ uzura pistonului.

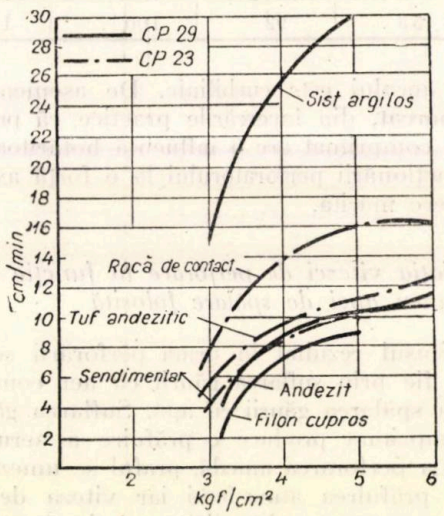


Fig. 9

Creșterea vitezei de perforare în funcție de creșterea presiunii apei de spălare este dovedită și prin rezultatele obținute în urma încercărilor efectuate pe teren. În tabela 12 sînt redate aceste date.

Dacă presiunea apei este mică (0—0,5 at) viteza de prforare scade. Se observă că la o presiune de 2—3 at viteza de perforare față de perforajul uscat crește cu 27—73% în funcție de roca și debitul de apă cu care se lucrează. Vitezele de perforare obținute între 3 și 5 at diferă foarte puțin de vitezele obținute între 2 și 3 at, așa că se recomandă ca optimă din punct de vedere tehnic și economic o presiune a apei cuprinsă între 2—3 at pentru care corespunde, așa cum a rezultat din măsurătorile de debit de apă efectuate în cursul încercărilor, un consum de 1,66—6,4 l/min în funcție de faptul dacă se lucrează cu racord sau nu. În medie se poate lua un consum de 3—4 l/min pentru care corespunde pe lîngă creșterea vitezei de perforare cu 24—73% și o reducere a uzurii tăișului sfredelului armat cu 2,5—5 ori.

Bibliografie

[1] Opolski T. dr.: *Observații cu privire la dezvoltarea teoriei perforajului percutant*. Przglad Gorniczy, 15 (1959) nr. 6, (iun), pp. 271—277.

[2] Arndt F. K.: *Date teoretice asupra forței de pătrundere la perforarea percutantă și determinarea ei cu ajutorul unui nou banc de încercare*, Glückauf, 94 (1958) nr. 36 pp. 1 178—1 186.

[3] * * * *Metode de înaintare rapidă în mină*, Ediția IDT 1954.

[4] Boldizsar Tibor: *Mașini miniere moderne*, pp. 328—382.

[5] * * * *Manualul inginerului de mine*, Vol. III, Ed. Tehnică, 1952.

[6] * * * *Îndreptar tehnic în minerit* Editura Tehnică 1956.

[7] Balkin R. M. și Grisin M. K.: *Variația vitezei de perforare în funcție de diametrul tăișului la perforarea în șisturi argiloase*, Ugol, 33 (1958) nr. 2, pp. 25—27.

[8] Feighin L. M.: *Încercările ciocanelor perforatoare de tip* OM-506, Traducere din limba rusă, IDT.

Ing. PAKY ERNEST

Podul de protecție de tip nou construit în puțul Ștefan, mina Lupeni

Puțul Ștefan de la mina Lupeni, săpat în trecut între cotele 642 m (suprafață) și 450 m, servește pentru extragerea la zi de la cota 480 a cărbunelui și sterilului produse în două sectoare ale acestei mine. El mai păstrează în parte și rolul de puț auxiliar pe care l-a avut în trecut, fiind folosit și pentru transport de material și personal. Transportul pe puț se execută cu colivii cu un singur etaj, pentru două vagonete de cîte 1 000 l capacitate. Armarea s-a făcut în beton, profilul fiind un dreptunghi cu laturile curbate (fig. 1).

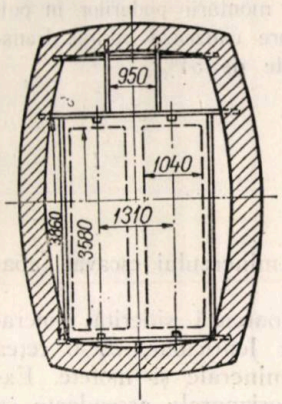


Fig. 1.

Avansarea în profunzime a lucrărilor de exploatare a dus la necesitatea adîncirii puțului pînă la cota 300 m. Nefiind posibilă scoaterea din funcție a puțului în timpul adîncirii, s-a pus problema protejării muncitorilor din frontul de săpare contra pericolului căderii în puț a vagonetelor sau a vaselor de extracție. Dintre soluțiile care se aplică în astfel de cazuri s-a preferat cea care constă din montarea unui pod de protecție.

Accesul la cota 450 m (baza jompului) s-a realizat printr-un plan înclinat (fig. 2). S-a săpat o galerie de legătură între baza planului înclinat și puț, străpungerea efectuîndu-se numai după scurgerea prealabilă a apei din jomp, cu ajutorul unei găuri de sondaj. În continuare s-a curățit jompul și s-au completat moazele lipsă.

La alegerea tipului de pod de protecție a trebuit să se țină seama de următoarele:

a) Inspectoratul minier autorizează numai acele poduri de protecție care pot rezista unui șoc dat de vasul de extracție încărcat la maximum, venit în cădere liberă de la orizontul superior.

b) Operațiile de montare și demontare ale podului trebuie să fie cît mai simple fiindcă se puteau executa numai în zilele de repaos, în orele rămase disponibile după terminarea lucrărilor de revizie și reparație a puțului și a instalației de extracție.

Tipul de pod de protecție orizontal, construit dintr-un rînd de grinzi metalice și cîteva rînduri de grinzi de lemn de stejar, avînd între ele ca umplutură rambleu, legături de nuiele etc., tip folosit în trecut în Valea Jiului, nu ar fi îndeplinit nici una din condițiile enumerate.

La o dimensionare corespunzătoare, podurile de protecție înclinate, cu sau fără nișă precum și cele în formă de pană dublă cu dop de frînare, descrise în literatura de specialitate, ar fi rezistat șocului posibil la puțul Ștefan. Dată fiind însă construcția lor masivă (umplutură cu zidărie), montarea și demontarea acestora ar fi necesitat multe ore de muncă în puț, ceea ce în cazul de față se cerea să fie evitat.

În această situație și profitînd de împrejurarea că jompul puțului avea o adîncime de 32 m, a fost montată o construcție de protecție constînd din (figurile 3 și 4):

— un pod înclinat la 45°, format dintr-un rînd de grinzi I așezate în desiș, avînd capetele inferioare ale elementelor introduse într-un făgaș tăiat în beton, iar cele superioare rezemate simplu de peretele de beton al puțului și un rînd de lemne rotunde de molid, dispuse cruciș față de grinzile de fier;

— un pod înclinat în sens opus, tot la 45°, identic cu primul în ceea ce privește construcția, montat deasupra celui dintîi.

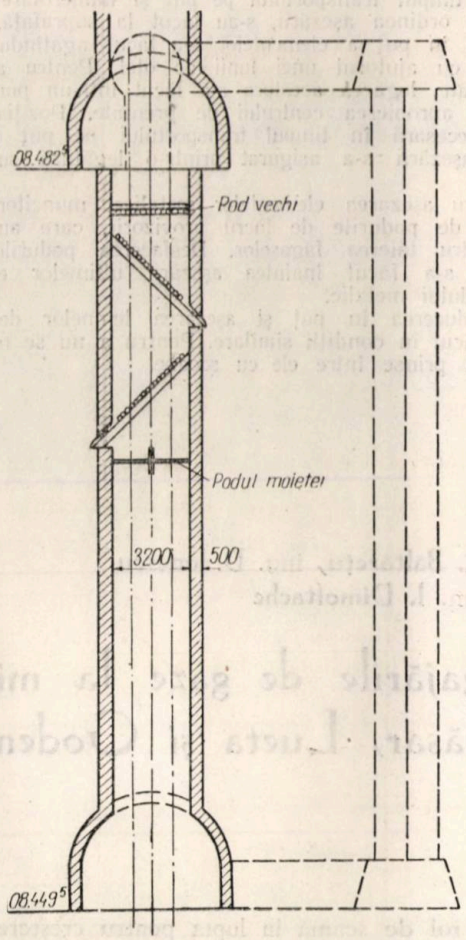


Fig. 2.

Făgașele au fost executate de pe poduri de lucru provizorii, montate pe moaze. Ele s-au adîncit pînă dincolo de betonul de 50 cm grosime cu care a fost armat puțul și s-au acoperit cu plăci de oțel, asigurîndu-se astfel o suprafață de sprijinire a podului pe beton și

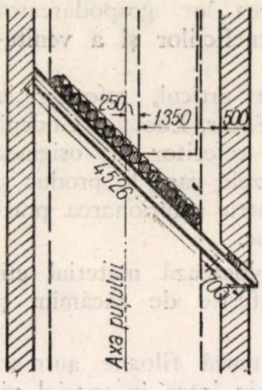


Fig. 3.

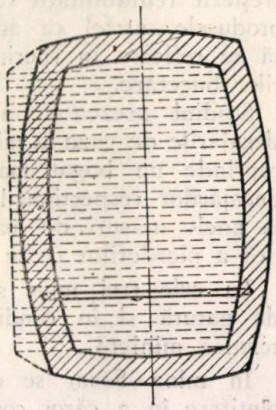


Fig. 4.

rocă, corespunzătoare solicitărilor. Făgaşul podului superior s-a săpat la un metru deasupra locului de sprijinire de perete a elementelor podului inferior.

Conform proiectului, podurile urmau să fie executate din fier I 30. Pînă la urmă, în funcţie de materialul existent la exploatare, podul inferior a fost executat din fier I 28, iar cel superior din fier I 36.

Tăierea fierului la lungimile necesare, retezarea capetelor la 45°, găurirea elementelor în vederea legării lor în timpul transportului pe puţ şi numerotarea acestora în ordinea aşezării, s-au făcut la suprafaţă. Introducerea în puţ a elementelor s-a făcut agăţîndu-le sub colivie cu ajutorul unei funii de oţel. Pentru a putea fi aşezate, legarea acestora s-a făcut într-un punct aşezat în apropierea centrului de greutate. Poziţia verticală necesară în timpul transportului pe puţ pînă la locul aşezării s-a asigurat printr-o legătură suplimentară.

Pentru aşezarea elementelor metalice, muncitorii s-au folosit de podurile de lucru provizorii, care au servit şi pentru tăierea făgaşelor. Desfacerea podurilor provizorii s-a făcut înaintea aşezării ultimelor elemente ale podului metalic.

Introducerea în puţ şi aşezarea lemnelor de molid s-au făcut în condiţii similare. Pentru a nu se rostogoli au fost prinse între ele cu scoabe.

Pentru a preveni căderea în puţ, printre elementele podurilor, a unor obiecte mici, precum şi pentru a capta apa care picura intens din partea superioară a puţului, podul inferior a fost podit cu dulapi şi acoperit cu tablă subţire. Apa dirijată astfel în făgaşul de la baza podului, s-a colectat într-un jgheab montat de-a lungul pragului de beton şi a fost condusă la cota 450 m pe ţevi.

Calculul rezistenţei construcţiei de protecţie descrise mai sus arată că aceasta poate face faţă şocului maxim posibil în cazul puţului Ştefan, dezavantajul pe care îl reprezintă greutatea relativ redusă a podurilor fiind compensat de faptul că podul inferior, solicitat la un capăt, lucrează foarte avantajos.

Comparînd costul podurilor montate în puţul Ştefan cu cel al unui pod în formă de pană dublă cu dop de frînare, care ar fi servit acelaşi scop, rezultă o economie de 56%. La acest calcul s-a ţinut seama de faptul că fierul, după demontarea podurilor, se poate folosi în mare parte.

In ceea ce priveşte durata montării podurilor în puţ, deci a executării lucrărilor care cauzează oprirea transportului pe puţ, economia este de 54%.

—— o ——

Ing. **R. Băltăreţu**, ing. **D. Ionescu**
şi chim. **I. Dimoftache**

Degajările de gaze la minele Săsar, Lueta şi Godeni

Un rol de seamă în lupta pentru creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost îl are grija faţă de preîntîmpinarea pierderilor în producţie şi a cheltuielilor neproductive. După cum se subliniază în Directivele celui de-al III-lea Congres al P.M.R. organele cu munci de răspundere trebuie să ducă o activitate susţinută în direcţia creşterii rentabilităţii tuturor unităţilor şi la toate produsele, astfel ca activitatea lor gospodărească să se reflecte în sporirea beneficiilor şi a veniturilor bugetare.

Studiul prezentat în acest articol, referitor la degajările de gaze la minele Săsar, Lueta şi Godeni, cuprinde un bogat material referitor la originea degajărilor respective, la cauzele care le produc şi la unele măsuri de luat pentru soluţionarea practică a pierderilor ce se produc.

La cele trei mine se exploatează material util de natură şi în condiţii diferite de zăcămînt şi tehnică minieră.

În mina Săsar se exploatează filoane auro-argintifere în a căror compoziţie intră în special pirita şi marcasita. Metoda de exploatare folosită este cea cu înmagazinarea minereului escavat (abataje remanente).

La mina Lueta se exploatează siderită mineralizată sub formă de strat lenticular, cu o reţea foarte deasă de izvoare minerale şi mofete. Exploatarea se face în fişii orizontale ascendente cu rambleu manual şi înaintare direcţională.

La mina Godeni, se exploatează lignit dintr-un strat dezvoltat în Dacian, prin abataje cameră sau frontale.

Corespunzător acestei situaţii, în fiecare din minele sus-amintite se degajează gaze diferite. În consecinţă şi metoda de efectuare a cercetărilor a variat. Cercetările cu obiective comune urmau să stabilească dacă cauza fundamentală a prezenţei acestor gaze în subteran se datoreşte degajărilor sau acumulărilor.

Metoda folosită

După ce s-au determinat calitativ gazele degajate, în fiecare din aceste mine (pe baza analizării probelor de aer recoltate în fronturile de muncă, pe traseul circuitelor de aeraj, în curenţii generali de ieşire, din rocă), s-au stabilit debitele absolute ale degajărilor de gaze, iar de la caz la caz debitele relative.

Natura degajărilor de gaze a fost stabilită pe baza probelor analizate şi a studierii documentaţiei geologice existente.

Zonele de acumulare au fost precizate pe baza probelor de aer şi a analizării aerajului în minele sus-amintite. Aceasta din urmă a mai folosit la stabilirea debitelor absolute, a naturii degajărilor şi a cauzelor acumulărilor de gaze în minele cercetate.

Aparatura utilizată pentru colectarea probelor de aer din mină și analizarea lor în ceea ce privește C_2, CO_2 și CH_4, este cea precizată de „Instrucțiunile pentru calitatea aerului de mină" apărute în completarea NTS în vigoare.

În cazul analizării aerului pentru determinarea SO_2 s-a folosit metoda nefelometrică bazată pe compararea tulburărilor la concentrații diferite de suspensii coloidale de sulfat de bariu. Probele în acest caz au fost colectate în fiole cu ajutorul apei distilate.

Rezultatele obținute și interpretarea lor

1 *Mina Săsar.* Gazele care impurifică în mod practic atmosfera din rețeaua acestei mine sînt SO_2 și CO_2.

CO_2 provine din procesele de oxidare din subteran ; cantitățile constatate nu creează o problemă specială pentru situația din subteran. În curenții de ieșire nu s-au constatat în nici un caz cantități care să atingă valoarea de 1%.

Debitul absolut al degajărilor de CO_2 pentru rețeaua lucrărilor miniere din filoanele XXV N și X N a fost de 92 000 m³/lună. Cazurile în care în lucrările miniere s-a constatat peste 0,50% CO_2 sînt rare.

Degajările de SO_2 sînt mari ; în decursul cercetărilor s-a constatat că în foarte multe cazuri depășesc conținutul din atmosferă admis de NTS (0,0007%). Locurile în care s-au determinat cantitățile maxime de SO_2 sînt abatajele din aripile nordice ale filoanelor X și XXV unde s-au determinat pentru SO_2 valori între 0,0007—0,0076%, pentru O_2 valori între 19—20% precum și temperaturi ridicate.

În lucrările de înaintare conținutul în SO_2 al aerului este mult mai scăzut decît în abataje (0,00045—0,001), conținutul de O_2 este foarte scăzut (sub 18%), iar temperatura circa 22,5°C. Pe traseele de aeraj conținutul de SO_2 nu depășește 0,00095%.

Comparînd situațiile constatate în abataje cu cele din lucrările de înaintare se constată că în

Tabela 1

Locomotiva	Regimul de funcționare	Nr. de analize	Compoziția gazelor % volum			
			CO_2%	CO%	NO_2%	O_2%
	Mers în gol (relanti) locomotiva în repaus	1	3,21	0,00964	0,00211	16,51
		2	4,31	0,00703	0,00201	15,60
		3	3,95	0,00556	0,00196	16,25
		4	3,70	0,00519	0,00204	15,22
			med.	0,00685	0,00203	
L_1	Turația maximă (mers în gol) locomotiva în repaus	5	5,04	0,0055	0,00352	13,70
		6	4,89	0,0118	0,00410	13,41
		7	4,56	0,029	0,00350	13,65
		8	4,80	0,0320	0,00305	13,80
			med.	0,027	0,0035	
L_1	Viteza 1 sarcină maximă	9	9,15	0,0022	0,0065	7,82
		10	9,62	0,0026	0,0072	8,54
		11	9,34	0,0030	0,0051	7,64
		12	9,20	0,0027		7,98
			med.	0,0026	0,0063	
	Mers în gol (relanti) locomotiva în repaus	13	3,80	0,0233	0,000984	15,47
		14	3,82	0,01853	—	15,50
		15	3,50	0,0290	0,00052	16,33
		16	3,47	0,0320	—	7,98
			med.	0,026	0,00075	
L_2	Turația maximă (mers în gol) locomotiva în repaus	17	3,47	0,0408	0,000561	16,26
		18	3,63	0,0359	0	16,13
		19	4,25	0,0322	0,000415	15,10
		20	3,97	0,0641	—	16,21
			med.	0,043	0,00049	
L_2	Viteza 1 sarcină maximă	21	6,07	0,0463	0,000984	11,91
		22	6,16	0,047	—	11,61
		23	8,55	0,0648	0,000918	8,82
		24	7,30	0,0581	0	8,91
			med.	0,065	0,000415	
	Mers în gol (relanti) locomotiva în repaus	25	1,22	0,0666	0,000411	18,80
		26	2,05	0,0634	—	18,22
		27	2,83	—	0,000420	18,07
			med.	0,065	0,000415	

special abatajele sînt locurile de formare intensă a SO_2. Producerea SO_2 se datorește oxidării marcasitei în abatajele cu minereu remanent.

Conținutul în O_2 din abataje arată că oxigenul nu participă decît la procesul de oxidare lentă a zăcămîntului, în timp ce valorile scăzute ale O_2 în lucrările de înaintare se datoresc defecțiunilor de aeraj parțial.

Acumulările de SO_2 și CO_2 se datoresc defecțiunilor de aeraj, defecțiuni care au fost constatate atît în perioada efectuării cercetărilor cît și cu ocazia întocmirii studiului aerajului acestei mine în anul 1957, dintre care cele mai importante sînt :

— aerajul defectuos al abatajelor (suitori de secțiune mică și cantități mici de aer) ;

— aeraj parțial defectuos (tuburi de aeraj neetanșe, distanțe mari față de front și funcționarea cu intermitență a ventilatoarelor) ;

— distribuția defectuoasă a curenților (pierderi mari de aer în subteran și aerisirea în serie a tuturor orizonturilor) ;

— debite de aer insuficiente ;

— spații exploatate neizolate ;

— sistemul de exploatare cu înmagazinare în condițiile oxidării minereului prezintă inconvenientul generării cantităților mari de SO_2 și a temperaturilor înalte.

Deoarece din cantitatea de 398 m^3/min numai 256 m^3/min, ies prin lucrările curente de evacuare a aerului (restul aerului ieșind prin lucrările de legătură cu suprafața, prin fostele abataje și alte galerii inaccesibile), debitul absolut al degajărilor de SO_2, calculat pentru această cantitate din urmă (tabela 1), este afectat de lipsa cantității de SO_2 din aerul evacuat prin aceste lucrări vechi.

Ținînd seama că abatajele exploatate în unele cazuri sînt veritabile rezervoare de SO_2 acumulat, debitul absolut este afectat și de lipsa acestei cantități de gaze.

2. *Mina Lueta.* Obiectul cercetărilor l-a constituit CO_2 a cărui degajare este cauza principală a existenței lui în aerul din această mină ; gazul se degajează liber din apele minerale (la ieșirea lor din zăcămînt precum și din apa minerală propriu-zisă, pe parcursul lucrărilor miniere din canalele de scurgere), în care se găsește dizolvat. Prima formă a acestui gaz este preponderentă, constituind principala sursă a degajărilor. Debitul absolut maxim al degajărilor de CO_2 a fost de 4,99 m^3/min (peste 210 000 m^3/lună), ceea ce conduce la valoarea de 117,6 m^3/t minereu din extracția zilnică (debit relativ).

Cercetările au arătat că degajările de CO_2 sînt mult mai frecvente în raionul nordic decît în cel estic. În raionul nordic s-au determinat conținuturi procentuale de CO_2 cuprinse între 1 și 4,5% (valorile pentru O_2 au oscilat în jurul a 19—20%).

De-a lungul lucrărilor miniere conținutul de CO_2 scade în sens invers scurgerii aerului (diagrama 1), ceea ce înseamnă că din apa ce se scurge pe galerii se degajează tot mai puțin CO_2, pe măsura evacuării acestuia.

Găurile de sondă forate au scos în evidență legătura dintre degajările de CO_2 și apele minerale ; toate găurile au fost umede ; conținutul maxim de CO_2 detectat în astfel de găuri a fost de 20,34%.

Determinarea condițiilor de aeraj a minei a scos în evidență faptul că acumulările de CO_2 din rețeaua subterană se datoresc deficiențelor de aeraj constatate (debite de aer insuficiente, randamente slabe ale ventilatoarelor tub și principale, lucrări lungi în fund de sac de-a lungul cărora sînt izvoare de apă minerală și prin care aerul se încarcă cu CO_2, înainte de a spăla locurile de muncă etc.).

3. *Mina Godeni.* În cazul acestei mine gazele, care în mod practic impurifică atmosfera din subteran sînt CH_4 și CO_2.

În timp ce CH_4 provine din stratul de lignit, CO_2 provine atît din degajarea sa din strat cît și din procesele de oxidare din subteran sau din spațiile vechi exploatate și neizolate.

Determinările efectuate au scos în evidență debitele relative cuprinse în tabela 2, în care clasificarea a fost făcută separat pe panouri și global pe mină. Din această tabelă rezultă că față de clasificarea efectuată în 1956 (după conținutul de

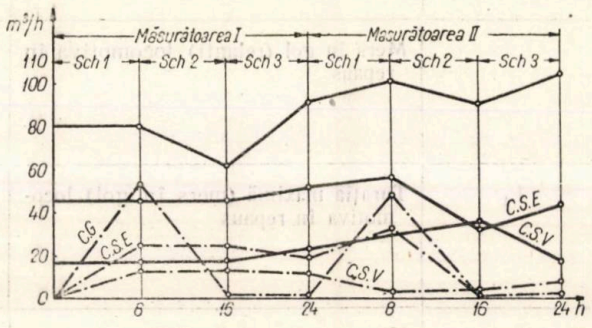


Fig. 1. Variația debitului de metan și bioxid de carbon în curenții de ieșire :

C.G. — curentul general de ieșire ; C.S.E. (C.S.V.) — curentul secundar estic (vestic) ———— bioxid de carbon (CO_2) ——·——·——· metan (CH_4).

CO_2 și CH_4 din atmosferă), categoria minei a crescut din punct de vedere al degajărilor de CO_2, din punct de vedere al CH_4 rămînînd aceeași.

Diagrama 1 scoate în evidență faptul că schimbului cu producția mărită îi corespunde degajarea maximă de CH_4 și CO_2.

Determinările efectuate asupra probelor recoltate din găurile de sondă au scos în evidență faptul că conținutul mediu de metan în strat crește odată cu adîncimea și gradul de pregătire și de deschidere a zăcămîntului, în timp ce conținutul de CO_2 variază foarte puțin (diagrama 2).

În funcție de gradul de degajare a stratului, conținutul în CO_2 și CH_4 ce se degajează din strat este ridicat (figura 3) în cazul unei zone virgine, mai puțin ridicat în cazul unei zone de gazeificare (figura 4). În mod curent, din comparația figurilor 3 și 4 pe de o parte și figura 5 pe de alta, ținînd seamă de faptul că locul de forare, în acest din

Tabela 2

Nr. crt.	Regimul de funcționare	Nr. de analize	Compoziția gazelor % volum			
			CO_2	CO%	NO_2%	O_2%
	Viteza 1 fără frînare	1	7,72	0,0089	0,0045	10,03
		2	8,29	0,0023	0,00038	10,05
			7,69	0,0058		10,13
			med.	0,0056	0,0041	
	Viteza 1 cu 1/4 frînă	4	3,90	0,0026	0,0076	15,12
		5	3,99	0,0028	0,0041	15,05
		6	4,15	—	—	10,00
			med.	0,0027	0,0058	
	Viteza 2 cu 1/4 frînă	7	8,22	0,0022	0,0049	9,44
		8	6,45	0,0027	0,0082	12,10
		9	7,19	—	—	12,39
			me'.	0,00245	0,0065	
	Viteza 2 cu 1/2 frînă	10	5,89	0,0026	0,0028	12,95
		11	6,07	0,00408	0,00452	12,38
		12	5,25	—	—	12,39
			med.	0,0033	0,0031	
	Viteza 2 cu 1/2 frînă	13	8,04	0,0026	0,0038	11,26
		14	7,84	0,00305	0,0035	10,35
		15	7,92	—	—	11,25
			med.	0,0028	0,0036	
	Viteza 1 frînă totală	16	8,25	0,00945	0,00705	10,78
		17	7,33	0,0120	0,00984	10,31
		18	7,59	—	—	11,24
			med.	0,0107	0,0081	
	2 minute după pornirea motorului – mers în gol (relanti)	22	6,13	0,0118	0,00352	11,91
		23	6,42	0,0077	0,00423	11,05
		24	5,24	0,00482	0,00705	13,21
			med.	0,0081	0,0049	
	120 minute după pornirea motorului – mers în gol (relanti)	25	4,29	0,0075	0,0098	14,68
		26	3,98	0,0058	0,0035	15,49
		27	4,78	—	—	
			med.	0,0066	0,0066	
L_4	Turația maximă (mers în gol) locomotiva în repaus	41	4,27	0,97	—	14,25
		42	3,40	0,84	—	14,68
		43	3,68	0,86	—	14,49
		44	—	—	—	20,70
			med.	0,89		
	Viteza 1 sarcină maximă	45	4,98	1,42	—	10,92
		46	4,39	1,62	—	10,40
		47	4,64	1,39	—	10,44
			med.	1,477		

urmă caz, corespunde unei situații intermediare (în ceea ce privește gradul de degazare) se poate conclude că CO_2 se degajă mai repede din strat decît CH_4, însă în nici un caz conținutul în CO_2 al stratului nu-i mai mare decît în CH_4.

Analizarea situației aerajului la mina Godeni a scos în evidență condițiile nefavorabile ale acestuia; ele alcătuiesc principala cauză a acumulărilor mari din subteran de CO_2 și CH_4. Printre acestea s-au constatat : funcționarea defectuoasă a ventilatorului principal și a celor secundare, scurtcircuitări exagerate între curentul principal de intrare și cel de ieșire a aerului (60%), dirijarea defectuoasă a aerului, instalări de aeraj parțial funcționînd în condiții improprii, debite insuficiente de aer etc.

Concluzii generale

Degajarea SO_2 la mina Săsar se datorește unor procese de oxidare a marcasitei în condiții propice acestui fenomen create de înmagazinarea minereului în abatajele remanente.

Degajarea CO_2 la minele Lueta și Godeni și a CH_4 la mina Godeni se produce datorită condi-

ţiilor specifice de zăcămînt (în ultimul caz, CO_2 este datorat şi oxidării din subteran).

În toate cazurile, singurul factor care determină volumul crescut al acumulărilor acestor gaze îl constituie aerajul defectuos din minele respective,

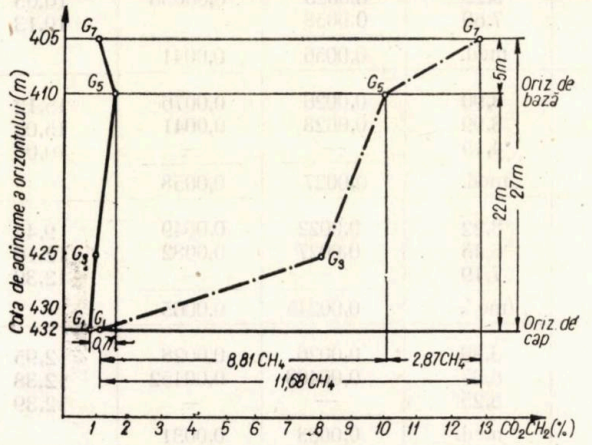
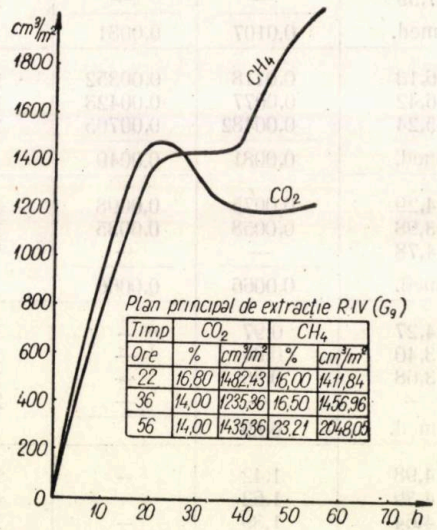


Fig. 2. Variaţia conţinutului de mediu de CO_2 şi CH_4 în găurile de sondă în funcţie de adîncime:

——— CO_2; ——·——·—— CH_4; 0,71 CO_2—% — grosimea CO_2 corespunzătoare adîncimii de 2,2 m; 11,63 CH_4—% — creşterea CH_4 corespunzătoare adîncimii de 2,2 m; 8,81 CH_4—% — creşterea CH_4 corespunzătoare adîncimii de 2,2 m; 2,87 CH_4—% — creşterea CH_4 corespunzătoare adîncimii de 5 m; $G_1 \ldots G_7$ — gaură de sondă.



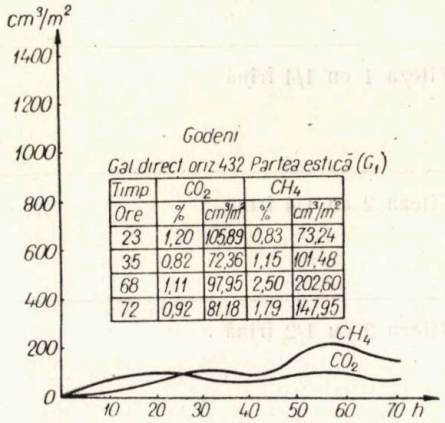
Plan principal de extractie RIV (G_3)

Timp	CO_2		CH_4	
Ore	%	cm³/m²	%	cm³/m²
22	16,80	1482,43	16,00	1411,84
36	14,00	1235,36	16,50	1456,96
56	14,00	1435,36	23,21	2048,06

Fig. 3.

al căror rezultat final nefavorabil este cantitatea insuficientă de aer necesară diluţiei în subteran.

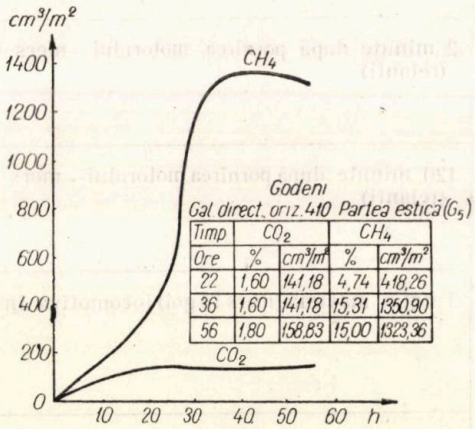
Din examinarea făcută s-a ajuns la concluzia că minele Săsar şi Lueta deşi nu sînt orizontale, nu pot fi aerisite în condiţii normale numai prin tiraj natural. La mina Godeni, deşi aerajul este mecanizat, s-a constatat ineficacitatea acestuia întrucît la locurile de muncă ajung cantităţi mici de aer.



Timp	CO_2		CH_4	
Ore	%	cm³/m²	%	cm³/m²
23	1,20	105,89	0,83	73,24
35	0,82	72,36	1,15	101,48
68	1,11	97,95	2,50	202,60
72	0,92	81,18	1,79	147,95

Fig. 4.

Studierea gazelor în găurile de sonde au scos în evidenţă rezultate care, comparate cu cele antecedente (obţinute în studiile din 1956 şi 1957), indică necesitatea continuării problemei şi în alte bazine.



Timp	CO_2		CH_4	
Ore	%	cm³/m²	%	cm³/m²
22	1,60	141,18	4,74	418,26
36	1,60	141,18	15,31	1350,90
56	1,80	158,83	15,00	1323,36

Fig. 5.

Din cercetările efectuate în paralel a reieşit că în fronturile de lucru conţinutul în CO_2 scade prin trecerea de la aerajul aspirant la cel refulant — realizat cu ventilatoare tub — (cu 1,06%), în timp ce pe traseu, de-a lungul circuitelor de tuburi, creşte neînsemnat (cîteva zecimi de procente).

Florea Mircea

Durata „turnărilor experimentale" și fenomenul de autocolmatare

În vara anului 1959, autorul articolului de față a întocmit un studiu hidrogeologic ce interesa Combinatul Carbonifer Valea Jiului. Problema ce trebuia rezolvată se referea la determinarea debitului stratului acvifer freatic din terasa inferioară a Jiului Romînesc, terasă ce se ridică cu circa 3,0 m deasupra talvegului — cu grosimea acumulatului pe tot atîția metri — avînd drept fundament impermeabil „formațiunea de schela".

Cunoașterea debitului stratului acvifer a necesitat determinarea coeficientului de infiltrație, care a fost efectuată prin mai multe metode, printre care și „metoda turnărilor experimentale".

În articolul de față se studiază durata unei turnări experimentale pe baza variației în timp a coeficientului de infiltrație și se semnalează totodată procesul de autocolmatare naturală.

Stabilirea duratei unei turnări experimentale este necesară, întrucît în literatura de specialitate autorii limitează acest timp la 4—6 ore, iar unii la 10 ore. Prelucrarea datelor furnizate de turnarea experimentală pe care o prezentăm ne conduce la concluzia că limitarea recomandată în literatură este necorespunzătoare. După prezentarea rezultatelor vom reveni asupra acestei chestiuni.

* * *

Într-o groapă de 1,0 m adîncime, s-a efectuat o turnare experimentală, folosindu-se doi cilindri Nesterov (fig. 1), cel inferior (C_i) cu secțiunea de

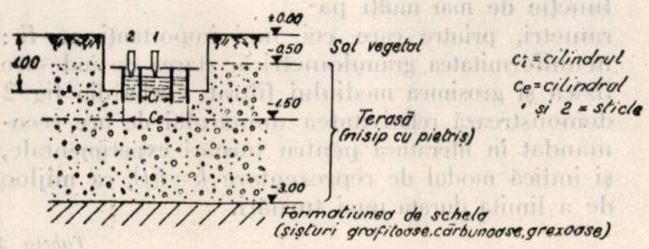


Fig. 1

500 cm², iar cel exterior (C_e) cu secțiunea de 100 cm². Fiecare cilindru — de 30 cm înălțime — a fost îngropat în terasă pe cîte 15 cm, iar pe 10 cm s-a menținut nivelul apei constant, cu ajutorul a două sticle ce funcționează pe principiul vaselor Mariotte.

În tabela 1, pe baza timpului de infiltrație în teren a unui litru de apă — din cilindru interior — s-a calculat coeficientul de infiltrație după relația de continuitate

$$Q = v.\,\Omega,$$

unde :

- v *este* viteza de infiltrație, care, conform legii lui Darcy are expresia $v = k.i$ (k = coeficientul de infiltrație, i = gradientul hidraulic) ;
- Ω — secțiunea cilindrului interior ;
- Q — debitul infiltrat.

Singurul parametru discutabil, ca valoare introdusă în calcul, rămîne gradientul hidraulic, care este subunitar în prima parte a experienței — fapt ce duce la o majorare a coeficientului de infiltrație — și supraunitar în restul experienței, ceea ce, evident, atrage după sine o micșorare a acesteia. Fără a introduce, în determinarea coeficientului de infiltrație, erori de natură a fi luate în considerație, dar în același timp fără a avea pretenția unor rezultate exacte, am introdus în calcule valoarea gradientului hidraulic $i = 1$.

Experiențele au dovedit că dacă timpul de infiltrație în teren a unui litru de apă este de ordinul zecilor de secunde sau chiar de ordinul minutelor, nu este necesar a se cronometra continuu timpul de golire a sticlei cu apă. Măsurătorile din oră în oră dau pe deoparte puncte suficient de dese pentru a se face o reprezentare grafică — $K = f(t)$ —, corectă, iar pe de altă parte avem timp disponibil suficient pentru a executa concomitent calculele necesare pentru determinarea coeficienților de infiltrație, pe baza cărora se întocmește diagrama $K = f(t)$, singura în măsură să indice durata unei turnări experimentale. Cu alte cuvinte, se recomandă metoda clasică, într-o formă simplificată din punct de vedere al calculelor necesare, simplificarea mare însă nu se referă și la circulația curentului de apă în teren. Experiența are un caracter continuu în timp, iar din oră în oră, prin trei măsurători succesive, se determină timpul mediu de infiltrație a unei cantități de 1 l apă. Dacă examinăm valorile coeficientului de infiltrație, începînd de la determinarea 10 (tabela 1), se observă că aceste mărimi constituie o serie descrescîndă de la $k_M = 1{,}3.10^{-1}$ cm/s (coeficientul de infiltrație major, obținut la începutul experienței prin determinarea 1) la $k_m = 1{,}25.10^{-2}$ cm/s (coeficientul de infiltrație minor, rezultat la sfîrșitul experienței, prin determinarea 10, după 10 ore de funcționare continuă).

Făcînd raportul $\frac{k_M}{k_m}$ se obține $\frac{1{,}3.10^{-1}}{1{,}25.10^{-2}} = 10{,}40$, ceea ce înseamnă că *coeficientul de infiltrație minor* este de circa 10 ori mai mic decît cel major ; după cum se vede, coeficientul de infiltrație major se micșorează cu un ordin de mărime, ceea ce reprezintă o valoare considerabilă. Raportul coeficienților extremi — menționați mai sus — a fost denumit într-o altă lucrare* *coeficient de autocolmatare* $\left(C_a = \frac{k_M}{k_m}\right)$.

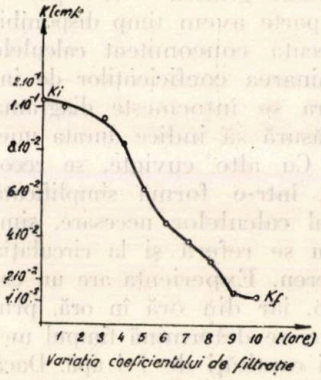
*Florea M. : *Asupra coeficientului de autocolmatare* (Revista Minelor nr. 10/1958).

Tabela 1

Determinarea nr.	Nr. de ore de la începerea experienței	Cantitatea de apă în litri (cilindrul interior)	Timpul mediu de infiltrație a unui litru de apă	Debitul infiltrat (Q) l/min	Debitul infiltrat (Q) m³/zi	Coeficientul de infiltrație K (cm/s)	Coeficientul de autocolmatare parțială $Ca = \frac{k_M}{k_t}$
1	0	1	15,5 sec	3,9	5,6	13.10^{-1}	1
2	1	1	20 „	3,0	4,32	$1,0.10^{-1}$	1,3
3	3	1	21 „	2,86	4,12	$9,55.10^{-2}$	1,36
4	4	1	24 „	2,50	3,60	$8,35.10^{-2}$	1,56
5	5	1	32 „	1,87	2,70	$6,25.10^{-2}$	2,08
6	6	1	43 „	1,39	2,00	$4,65.10^{-2}$	2,80
7	7	1	52 „	1,15	1,65	$3,85.10^{-2}$	3,38
8	8	11 min	8 sec	$8,8.10^{-1}$	1,27	$2,94.10^{-2}$	4,42
9	9	12 „	20 „	$4,3.10^{-1}$	$6,2.10^{-1}$	$1,43.10^{-2}$	9,10
10	10	12 „	40 „	$3,75.10^{-1}$	$5,4.10^{-1}$	$1,25.10^{-2}$	10,40

*
* *

Prin reprezentarea valorilor $k = f(t)$, într-un sistem rectangular (fig. 2), folosind datele din tabela 1, se obține o curbă care descrește neuniform de la k_M la k_m. Ultima parte a curbei — între orele 9 și 10 — tinde asimptotic la axa timpului, delimitînd pe ordonată o valoare $k_m = 1,2.10^{-2}$ cm/s; de abia în acest moment putem spune că sîntem în prezența unui coeficient de infiltrație stabilizat, obținut în urma efectuării în întregime a procesului de autocolmatare naturală și se poate considera experiența terminată.



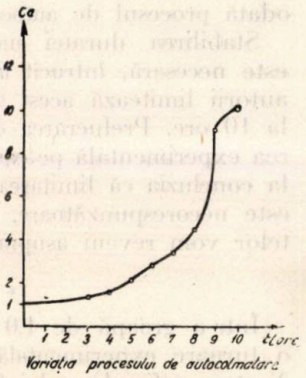
Variația coeficientului de filtrație

Fig. 2

În tabela 1 sînt trecute și valorile coeficientului de autocolmatare parțială, care este dat de raportul $C'_a = \frac{k_M}{k_t}$, unde k_t este coeficientul de infiltrație determinat la timpul t, acesta luînd valori succesive de la 1 la 10 ore; atunci cînd $k_t = k_m$, C'_a devine C_a, fapt ce ne indică efectuarea în întregime a procesului de autocolmatare naturală. Reprezentînd coeficienții de autocolmatare parțiali în funcție de $C'_a = f(t)$ — fig. 3 — se obține o curbă care evidențiază procesul de autocolmatare naturală — în cazul de față — ca un fenomen lent, în primele 4 ore de funcționare, pentru ca după încă 4 ore să aibă o creștere importantă marcată de intervalul dintre orele 8 și 9.

Pentru a scoate în evidență eroarea pe care o introducem în considerarea coeficientului de infiltrație după 4 sau 6 ore, drept coeficient de infiltrație minor — recomandarea duratei de 10 ore este făcută pentru nisipuri, ceea ce în cazul nostru nu putea fi aplicată —, vom face raportul $\frac{k_m}{k_n}$, k_n fiind coeficientul de infiltrație determinat la n ore de la începerea experienței (rezultatele sînt trecute în tabela 2).

Din tabela 2 se poate vedea că dacă am fi considerat experiența terminată după 4 ore, am fi obținut un coeficient de infiltrație $k_4 = 8,35.10^{-2}$ cm/s, ceea ce reprezintă o valoare de circa 6 ori mai mare decît coeficientul de infiltrație minor ($k_m = k_{10} = 1,25.10^{-2}$ cm/s), iar dacă experiența ar fi fost oprită la 6 ore de funcționare, contăm pe $k_6 = 4,65.10^{-2}$ cm/s, care este de peste 3 ori mai mare decît k_m — probabil —, recomandat a fi introdus în calculul debitului.



Variația procesului de autocolmatare

Fig. 3

În concluzie, nu este indicat a se limita durata unei turnări experimentale la un număr fix de ore, întrucît circulația curentului de apă prin mediul poros este în funcție de mai mulți parametri, printre care cei mai importanți ar fi: neuniformitatea granulometrică, starea de îndesare fizică și grosimea mediului filtrat. Curba din fig. 2 demonstrează relativitatea numărului de ore recomandat în literatura pentru turnări experimentale, și indică modul de reprezentare $k = f(t)$, ca mijloc de a limita durata unei turnări.

Tabela 2

Determinarea (ore de la începerea experienței)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coeficient de infiltrație K (cm/l)	$1,3.10^{-1}$	$1,0.10^{-1}$	$9,55.10^{-2}$	$8,35.10^{-2}$	$6,25.10^{-2}$	$4,65.10^{-2}$	$1,25.10^{-2}$ (km)	$2,94.10^{-2}$	$1,43.10^{-2}$	$1,25.10^{-2}$
$\frac{k_m}{k_n}$ (%)	9,62	12,5	13,10	15	20	27	100	42,5	87,5	100

Recenzii

Utilizarea cu rezultate bune a asecării electrice (electroosmoza) la săparea puțurilor în terenuri neconsolidate

De circa 6 ani s-au executat în industria cărbunelui brun experiențe pentru a se încerca asecarea electrică a cărbunelui cît și a stratelor acoperitoare. Din lucrările publicate reiese că o aplicare intensă a acestei metode de asecare în tehnica exploatării la zi nu prea se prevede, din contra însă asecarea electrică este utilizabilă în anumite cazuri speciale. In cele ce urmează se vor da informații despre întrebuințarea cu rezultate bune a acestei metode, în special la săparea puțurilor.

In exploatarea la zi Espenhein trebuia să se sape un puț în stratul superior, lateral ieșirii din exploatare, pentru ca din el să se sape pentru asigurarea acesteia, galerii de asecare paralele cu ieșirea din exploatare. Punctul de plasare a puțului era la 110 m de marginea exploatării la zi deschisă la 20 ani. Punctul de plasare a puțului putea fi ajuns prin lucrări subterane săpate din exploatarea de la zi; în jurul puțului au fost săpate pe lîngă acestea în stratul superior două galerii de ocol. Puțul trebuia să aibă o adîncime finală de 50 m. Pe baza lucrărilor subterane și lucrărilor de ocol săpate în bune condițiuni și posibilităților unei asecări suficiente rezultate prin aceste lucrări, s-a hotărît să se adîncească un puț susținut cu cadre de lemn în desiș cu o deschidere de 3 x 4 m. In mijlocul puțului a fost plasat un filtru de 100 mm diametru și cu 150 mm umplutură de pietriș, pentru scurgerea apei care sta pe talpa puțului. Din galeria de ocol exterioară au fost înfipte de la suprafață filtre de cădere, din galeria de ocol inferioară au fost înfipte filtre de înfigere în tavanul stratului superior. In fine trebuie să se menționeze că printr-un sondaj, lucrări miniere vechi aflate în stratul superior au fost rambleiate cu sterilul rezultat din săparea puțului (transport hidraulic în jos pe principiul injectorului).

Pînă la o adîncime de 27,6 m lucrările de adîncire au reușit fără greutate. La 27,6 m adîncime a fost întîlnit un nisip argilos foarte fin, care a făcut imposibilă, pe grosimea lui de 5,6 m, o adîncire normală mai departe a puțului. (Vezi fig. 1).

După trei susțineri cu palplanșe drepte a putut să fie atins la 33,2 m adîncime stratul *y* cu o grosime de 1,6 m.

Puțul a fost după aceea oprit pentru circa un sfert de an, pentru că s-a sperat că după un timp suficient de lung pentru filtrare, va avea loc o destindere a nisipului fin și că rectificarea puțului de la 27,6 la 33,2 m la secțiunea sa normală ar fi fost posibilă. Această speranță a trebuit însă să fie părăsită. Din această cauză s-a decis să se utilizeze asecarea electrică.

La orizontul 27,6 m au fost înfipți în rocă în pereții puțului înspre jos patru electrozi de aluminiu (aluminiu pur cu secțiunea de 150 x 10 mm). Electrozii au putut fi introduși pe o adîncime de 2,10 m, 2,20 m, 1,60 m și 1,35 m. Acești electrozi de aluminiu au fost legați la polul pozitiv al unui agregat de curent continuu iar ca electrod negativ a servit țeava de oțel a filtrului așezat în mijlocul puțului.

Prin utilizarea electrozilor de aluminiu trebuia să se obțină o consolidare electrochimică a nisipului fin marnos. La suprafața particulelor de argilă sînt prezente după cum se știe baze închise, apte de a fi înlocuite, de Na, Ca și Mg cu mare aptitudine de umflare. Din contră, aluminiul este fixat bine și cu aptitudinea de umflare mult mai mică. La utilizarea anozilor de aluminiu urmează o descărcare electrică a particulelor, prin aceasta o înlocuire a ionilor solului cu Na, Ca și Mg ușor separabili prin ioni de aluminiu greu dispersabili. Acest fapt are ca urmare o micșorare a aptitudinii de umflare și o mărire a soliditățiî nisipului. Acest efect rămîne și după întreruperea curentului continuu.

Instalația descrisă a fost ținută sub tensiune un timp de 21 zile. Tensiunea inițială era în jurul a 100 V, intensitatea de 22 A; către finele perioadei valorile au fost de 90 V și 26 A.

Inainte, în timpul și după timpul în care asecarea electrică era în funcțiune, a fost măsurată apa care a curs din filtrul din puț (catod).

Cantitatea de apă înainte de introducerea curentului continuu era de 21,1 m/minut, după aceea s-a urcat puțin în primele zile la 21,2 l/minut și apoi a scăzut pînă la 19,2 l/minut. După întreruperea curentului continuu s-a observat apoi iarăși o urcare neînsemnată pînă la 21 l/minut.

După întreruperea curentului continuu au fost scoși electrozii de aluminiu. Prin măsurători și cercetări de laborator s-a stabilit că pierderea în greutate a electrozilor a fost de 38,2%, corespunzător a fost cedat masivului 11,69 kg aluminiu.

Izbitor a fost acoperirea cu o crustă puternică a electrozilor de aluminiu. Cercetarea acestei cruste a constatat o parte de 28,98% oxid de magneziu și 30,24% alcali. (Na, Ca). Reluarea imediată a lucrărilor de adîncire, după oprirea asecării electrice, a arătat că lărgirea puțului la secțiunea sa normală de la 27.6 m la 34,9 m adîncime pînă în stratul *y* a fost posibilă fără dificultăți. Fenomenele presiunilor pe talpa puțului și înapoia pereților puțului au cedat simțitor. Rezultatul este atribuit în primul rînd consolidării electrochimice, a cărei existență a putut fi dovedită prin rezultatele cercetării întreprinse.

Exemplul arată că asecarea electrică în legătură cu o consolidare electrochimică în prezența anumitor sorturi de teren (exemplu nisipuri fine foarte argiloase) poate fi întrebuințată cu rezultate bune în cazuri speciale ca săpări de puțuri. Pe lîngă aceasta procedeul are față de alte metode avantajul că este ieftin. Cheltuielile în exemplul arătat au fost de circa 500 DM la o durată de timp necesară de o lună. O congelare parțială de pe talpa puțului ar fi costat cel puțin 150 000 DM la o durată de timp necesară de 3—4 luni.

Acest procedeu ar trebui să fie încercat și la săparea puțurilor pentru deschiderea minelor noi în ligniți, unde condițiile de săpare sînt oarecum identice deoarece borchișurile care trebuie trecute sînt nisipuri fine și de cele mai multe ori foarte argiloase. La încercările făcute pentru săparea unor galerii ce traversau borchișurile de exemplu: la exploatarea Filipeștii de Pădure și Ceptura cu rezultate destul de bune, electrozii erau din oțel și probabil nu au avut aceeași eficacitate în procesul chimic ca electrozii de aluminiu utilizați în acest exemplu.

De asemenea procedeul după cum s-a văzut este mult mai economicos și cere investiții cu mult mai mici decît celelalte sisteme de săpare în terenuri neconsolidate ca: truse tăietoare, congelare, sau sistemul Honigmann, iar durata de săpare este cu mult mai scurtă. Consumul de aluminiu este prea mic pentru a fi un impediment în aplicarea acestui procedeu.

Procedeul Latex și posibilitățile de întrebuințare a lui în minerit

Procedeul Latex a fost utilizat în combinatul pentru exploatarea huilei din Cladno, pentru a face etanșe în mod durabil, diguri pentru focuri, paravane, uși de aeraj și crosinguri. Introducerea acestui procedeu în bazinul de huilă Zwickau-Oelsnitzer a contribuit la reducerea mai departe a focurilor și la mărirea securității minelor. De asemenea productivitatea muncii și prețul de cost al exploatării au fost influențate favorabil

de el, căci izolarea cu Latex este mai uşor de introdus şi cere forţe de muncă mai puţine, ca metodele tradiţionale cu lut sau cenuşe; afară de aceasta nu mai este necesară nici o izolare posterioară.

Latexul cehoslovac poartă numele de Svit Latex şi este identic cu Sovprem Latex sovietic şi Neopren Latex al S.U.A. Materia de bază a acestora este cauciucul cloropren, o materie plastică. Svit Latexul conţine 30% cauciuc cloropren într-o emulsie apoasă.

Cauciucul cloropren are faţă de cauciucul natural multe avantaje, el este mai rezistent la soluţiile de dizolvare ca: uleiuri şi acizi, are o stabilitate mai mare la temperatură (pînă la 120° C), în mod practic are o durabilitate nelimitată, posedă o mare etanşeitate pentru gaze şi este înainte de toate incombustibil. Această proprietate din urmă poate fi îmbunătăţită prin adaos de oxizi ca spre exemplu: oxid de zinc (ZnO) şi oxid de antimoniu (Sb_2O_3).

Aceeaşi etanşeitate pentru aer, ca a unui strat de cauciuc cloropren de o grosime de 1 mm, o are un dig de nisip de 10 km, un dig de cărămidă de 130 m sau un dig de beton de 25 m lungime.

Depunerea cauciucului cloropren din emulsie se face cu ajutorul unei soluţii de clorură de calciu ($CaCl_2$) de 20% pînă la 30%. Această soluţie se poate face uşor.

Stratul de Latex se aplică în felul următor: în cîte un cazan de presiune de o capacitate oarecare, se găseşte emulsiunea de Latex şi soluţia de $CaCl_2$. Ambele cazane de presiune sînt legate prin furtune la un aparat dublu de pulverizare. Prin ajutajul superior iese Latexul, prin cel inferior soluţia de $CaCl_2$. Presiunea necesară se obţine prin legarea cazanelor de presiune la reţeaua de aer comprimat. 4—5 atmosfere sînt suficiente pentru orice caz. Suprafaţa ce trebuie etanşată este stropită cu aparatul de pulverizare. Imediat după aplicare cauciucul cloropren formează un film etanş pentru aer. La aplicare se procedează, pentru o mai mare eficacitate astfel: mai întîi se stropeşte pe suprafaţa întreagă numai un film subţire de Latex care singur se prinde mai bine ca strat de bază şi de-abia apoi se deschide ventilul pentru soluţia de $CaCl_2$. Aplicarea trebuie să se facă de sus în jos, căci în felul acesta apa din Latex şi soluţia de precipitare poate să se scurgă. După circa 3 zile toată apa s-a scurs.

Latexul poate fi aplicat pe toate materialele. Este necesar numai ca ele să fie uscate şi curăţate de prafuri mai mari.

Svit Latexul are proprietatea neplăcută să se contracte la uscare şi prin aceasta să se întindă foarte mult. Aceasta are repercusiuni dezavantajoase la unghiuri, pe care de exemplu le face un dig cu frontul. Prin adăugarea unui alcool polivinil poate fi această lipsă complet înlăturată. Un adaus de 0.3—1% ajunge la emulsia de Latex. Emulsia nu este nelimitat stabilă, deoarece Latexul cu timpul se coagulează. Timpul de depozitare nu trebuie să depăşească 3 luni. De asemenea emulsia nu suportă gerul. Cea mai bună temperatură de depozitare este de la 10—15°C. Nu este deci oportun să se facă rezerve mari de Latex, ci mai bine să se aibă în vedere o întrebuinţare cît mai repede posibilă a lui.

Fisurile apărute prin influenţe mecanice sau alte stricăciuni în cauciucul cloropren se pot uşor şi repede remedia, printr-o nouă stropire. Cauciucul cloropren rămîne elastic şi după aplicarea sa şi se rupe de abia la întinderi în jurul a 400—500%.

In mină au fost vizitate diguri care înainte cu 3 ani au fost etanşate cu Latex, şi au fost încă complet nevătămate şi etanşe. Cînd digurile sînt plasate în roci tari şi nefisurate nu este necesar să se facă şliţuri în pereţi, deoarece Latexul prinde bine pe orice rocă şi pe cărbuni. Pentru ca digul şi pereţii să poată fi desprăfuiţi înainte de etanşare, este practic cu una pînă la trei zile înainte de aplicarea Latexului, să fie stropiţi bine cu apă.

Procedeul Latex oferă avantaje cu totul importante la facerea digurilor provizorii de exemplu: la combaterea unui foc de mină. Acum nu mai este necesar să fie depozitate în cantităţi mari peste tot în mină materialele pentru combaterea focurilor ci este suficient ca în locuri potrivite să fie păstrate cîteva scînduri sau margini lungi şi un rol de plasă de sîrmă, care pot fi transportate într-un caz serios în orice loc. Plasa de sîrmă trebuie să fie zincată şi să aibă 16 ochiuri/cm². Acolo unde trebuie ridicat digul provizoriu se fixează pe armături transversal pe axul galeriei cîteva scînduri şi plasa de sîrmă, ca o reţea, se întinde peste tot profilul şi pe pereţii care îl mărginesc. Apoi plasa de sîrmă este stropită cu Latex şi într-o oră este complet eficace. Afară de aceste diguri a fost văzută o staţie de măsurat aerajul izolată cu Latex şi care a fost apărată de putrezire. Inainte de tratarea cu Latex căptuşala de scînduri a staţiei a trebuit să fie schimbată de mai multe ori.

Consumul de Latex în emulsie de 30% se potriveşte după felul şi suprafaţa obiectelor care trebuie să fie izolate. El variază între 4 şi 8 l/m² la o grosime a stratului de 1,2—2,4 mm.

Aparatura necesară pentru procedeul Latex este aparatul de stropire dublu şi cazanele de presiune.

Incercările viitoare trebuie să se concentreze asupra următoarelor probleme:

1. Etanşarea cu Latex a tuturor digurilor care se bănuiesc că nu sînt etanşe, prin aceasta se ajunge la stingerea sigură a unui foc şi se împiedică o nouă aprindere a lui.

2. Etanşarea cu Latex a tuturor uşilor de aeraj; prin aceasta se poate produce o diminuare importantă a pierderilor aerului proaspăt şi deci se poate introduce mai mult aer în abataje.

3. Digurile provizorii se pot face din plasă de sîrmă stropite cu Latex. Prin aceasta se uşurează mult munca lucrătorilor din echipele de salvare şi se micşorează timpul pentru facerea unui astfel de dig.

4. La metodele de exploatare în surpare sau cu rambleu parţial trebuie încercat ca pereţii galeriilor dinspre abataje să fie etanşaţi cu Latex. Prin aceasta s-ar putea economisi cheltuieli pentru introducerea din şpirung şi să se obţină o dirijare mai bună a aerului spre abataje. Pericolul de foc ar fi mult micşorat.

5. Etanşarea şi izolarea cu Latex a burlanelor de aeraj. Intrebuinţarea utilajului pentru aeraj ar fi mai eficace dacă aerul proaspăt protejat de radierea de căldură a rocilor într-un burlan de aeraj izolat.

6. Etanşarea surpărilor din acoperiş după aşezarea stivelor sau lemnăriei necesare prinderii lor. Aceste surpări au dat naştere la multe focuri care în viitor pot fi mult diminuate şi în acelaşi timp se evită o acumulare de metan în ele.

7. Etanşarea ermetică a părţilor pentru transportul materialului (buncăr) într-o suitoare de aeraj sau circulaţie este de asemenea posibilă. Prin aceasta se poate micşora dezvoltarea prafului în mină.

8. S-ar putea să se izoleze cu Latex şi părţile tăiate ale unei benzi de cauciuc contra pătrunderii umezelii, astfel benzile ar avea o mai lungă durabilitate în exploatare.

9. Etanşarea contra apei a locurilor cu apă şi a bazinelor.

Utilizarea materiilor plastice sintetice în minerit pentru diferite scopuri va avea în viitor o importanţă din ce în ce mai mare. Din cele expuse mai sus rezultă importanţa utilizării maselor plastice în minerit şi în special la mineritul de cărbuni. In minele noastre de lignit ele vor avea de jucat de asemenea un rol important în special la prevenirea şi combaterea focurilor deoarece închiderile lucrărilor vechi se vor putea face mai uşor, etanş cu minimum de cheltuieli. De asemenea izolarea focurilor mai ales că în aceste mine din cauza rocelor friabile, şi fisurate este foarte greu de găsit locuri potrivite pentru fixarea digurilor şi din care cauză niciodată nu pot fi făcute etanşe. Prin etanşarea fisurilor prin aceste materiale plastice digurile se pot face cît mai aproape de foc şi deci rezervele părăsite vor fi mult mai mici.

Condiţiunile de executare a digurilor mult mai uşoare cu o mai mare eficacitate deci securitatea minei mai bine asigurată iar cheltuielile pentru executarea lor mult mai mici contribuind la reducerea preţului de cost.

Documentare

622.765.2 : 622.341.1

Cooke, S.R.B., Iwasaki, I şi Choi H.S. **Efectele structurii şi nesaturării colectorului asupra flotării minereurilor de fier cu acizi graşi.** (Effects of structure and unsaturation of collector on soap flotation of iron vres). In **Min. Engng.** S.U.A., 11 (1959), nr. 9 (sept.), 920—927, 6 fig. 6 tabl., 6 ref. bibl.

Pentru flotarea minereurilor nesulfuroase, se utilizează drept colector, dintre acizii graşi, mai ales acidul oleic.

S-au făcut încercări de flotare anionică a oxizilor de fier sau a cuarţului, din hematit şi goethit cu gangă cuarţoasă, utilizîndu-se drept colector acizi graşi din untură de peşte şi derivaţii acestora. Se dau: caracteristicile a 38 de acizi graşi utilizaţi; analizele minereurilor tratate; procentajele de recuperare; schema flotaţiei; curbele de selectivitate pentru diferiţi colectori. Se descrie mersul încercărilor şi se enumeră o serie de concluzii asupra flotabilităţii în diferite cazuri, în funcţie de natura acidului gras şi de caracteristicile minereului şi ale sterilului.

622.765.4 : 622.766.2 : 622.33

Walter, L.: **Refuzul de flotare ca mediu greu.** (Refuse for dense-medium cleaning). In **Mechanization,** S.U.A., XXIII (1959), nr. 10 (oct.), 71—73, 4 fig.

Refuzul fin de la flotaţia cu spumare este utilizat ca mediu dens în prepararea mecanică a cărbunilor, într-o uzină în care greutatea specifică a mediului este asigurată cu o precizie de $\pm$ 0,004.

Uzina produce cărbune cocsificabil în diferite grade. Procesul tehnologic cuprinde ca faze principale: spălarea în mediu dens a cărbunelui în bucăţi de circa 203 $\times$ 51 mm; clasarea pe site; zeţajul; flotarea cu spumare. Prima baie densă are greutatea specifică 1,47, iar a doua baie, 1,33 sau 1,29, după caz. In articol se dau scheme ale procesului tehnologic şi detalii asupra mersului lucrului şi al controlului.

622.7.06

Milligan, W. E.: **Alegerea justă a dispozitivului de alimentare la prepararea minereurilor.** (Choosing the right tool for ore feed). In **Eng. Min. J.,** S.U.A., 160 (1959), nr. 10 (oct), 96—100, 9 fig.

Se examinează caracteristicile fizice, tehnologice şi de depozitare ale diverselor minereuri şi se analizează caracteristicile tipurilor principale de sisteme de alimentare. Pentru fiecare tip de alimentator se arată componenţa şi se discută condiţiile de lucru. De asemenea, se descriu şi se compară cîteva sisteme de control al alimentării. Pentru toate dispozitivele, se dau schemele de funcţionare.

622.73 : 621.926.74

Brownlee, I. C.: **Căptuşire cu ondulaţie continuă pentru mori cu bile.** (Continuos wave liners for ball mills). In **Canad. Min. J.,** Canada, 80 (1959), nr. 11 (nov), 94—95, 2 fig.

Căptuşirile cu suprafaţă ondulată continuu, constituite din plăci de oţel turnat cu mangan sau crom-molibden, oferă multe avantaje pentru măcinarea minereurilor, în mori cu bile sau cu vergele. In primul rînd, se obţine o economie de circa 20% în greutate, faţă de plăcile plane, respectiv se reduce costul sfărîmării. Plăcile cu suprafaţa ondulată pot fi utilizate pînă ce se subţiază la extrem, fără ca productivitatea morii să scadă. Durata măcinării unei şarje este mai mică decît în cazul căptuşirilor netede şi se realizează o fineţe a produsului mai uniformă.

La proiectarea căptuşirii, se ţine seama de caracteristicile morii (viteză, diametru, dimensiunile bilelor sau ale vergelelor). Consumul de energie este cu 1,5...2% mai mare. In articol se dau date concrete asupra unor instalaţii de acest gen.

622.73 : 621.926.74-26

Gerth, G. **Morile vibratoare şi utilizările lor.** (Vibration mills and their application). In **Mine and Quarry Engng.,** Anglia, 26 (1960), nr. 1 (ian.), 30—32, 5 fig., 2 tabl.

Morile vibratoare permit măcinarea fină a minereurilor metalifere şi a unor roci industriale (argilă, cuarţit, cuarţ, gips, caolin, calcar, sulf, grafit, etc.). Se descriu două tipuri de astfel de mori: 1) Morile vibratoare cu intermitenţă, de capacităţi mai reduse. Vibraţiile se obţin cu un motor electric de 1450/1000 rot/min. In moară se află bile de oţel sau de porţelan, cu ϕ 12 mm. Măcinarea se obţine prin dubla mişcare a bilelor de rotire în jurul axei proprii şi de izbire. Timpul de măcinare este foarte scurt, de exemplu pentru magnetit, 3 min. 2) Morile vibratoare cu disc şi cu corpul în formă de creuzet sau tubular. Acestea dau debite mai mari ca primul tip. Ele au capacitatea de 1,5...5 t, cu puteri de 11...30 kW.

622.764.21

Evsiovici R. V. şi Golovanov, G. A.: **Încercările industriale ale mesei de concentrare cu trei etaje la Institutul „Mehanobr".** (Promîşlennie ispîtaniea trehearuşnogo stola instituta Mehanobr). In **Gornii j.,** U.R.S.S., 134 (1959), nr. 12 (dec), 61—62, 1 fig., 2 tabl.

Masa de concentrare de tipul ESM-1 conţine trei rînduri de suprafeţe utile suprapuse, construite din tabla de aluminiu de 5 mm grosime, pe care sînt fixate nervuri de cauciuc. Datorită construcţiei etajate, suprafaţa utilă a mesei este de 20 m^2. Incercările industriale efectuate au arătat că, datorită circulaţiei tulburelii de sus în jos pe suprafeţele mesei, productivitatea este de 2,7...3,6 ori mai mare pentru masa ESM-1 decît a unei mese simple standardizate. Masa ESM-1 a fost încercată timp de 6 luni în exploatare, obţinîndu-se indicatori tehnico-economici superiori.

622.794.3

Laskowski, J.: **Compararea formulelor folosite cel mai frecvent pentru calculul suprafeţelor decantoarelor cu funcţionare continuă.** (Porownanie wzovow najeczesiej stosowanych de obliczania powierchni osadnikow o dzialaniu ciaglym). In **Przegl. Gorn.,** R. P. Polonă, XV (1959), nr. 10-11 (oct—nov), 525-529, 6 ref. bibl.

Determinarea suprafeţei decantoarelor pentru şlamul de cărbune cu funcţionare continuă se face de obicei după una din cele patru formule, cele mai cunoscute (Pavlov, Blaschke, Battaglia sau Freiberg). Dimensionarea întîmpină dificultăţi din cauza rezultatelor ce diferă între ele cu factorul chiar de cîteva zeci de ori. Primele două formule sînt cele mai „sigure", dar prin supradimensionare duc la cheltuieli mari de investiţii. Din experienţele culese din multe decantoare exploatate de cîţiva zeci de ani rezultă că ultima formulă asigură o funcţionare mulţumitoare a instalaţiilor la dimensiuni relativ reduse. Diferenţele dintre rezultate reies datorită determinării diferite a vitezei de precipitare a particulelor în funcţie de densitatea şlamului.

622.765 : 622.33

Dufour, H.: **Flotarea cărbunilor foarte fini cu granulaţia 1...0 mm. Indicaţii practice pentru a obţine valorificarea optimă.** (Flotation der Feinstkohle 1...0 mm. Praktische Hinweise zur Erzielung des höchsten Erlöses). In **Schlägel u.Eisen,** R. F. Germană, 1959, nr. 12 (dec), 802-806, 1 fig., 2 tabl.

Pe baza unor încercări efectuate în laborator şi în instalaţii industriale,

s-a stabilit că la flotarea granulației de cărbuni 1...0 mm, se pot obține rezultate economice optime, dacă se realizează următoarele condițiuni tehnologice de preparare. Să se separe trei produse și anume: cărbuni curați, mixte și steril. Să se folosească ca reactiv de flotație un amestec de creozot și Tensatil. Să se floteze deodată întreaga fracțiune granulometrică 1...0 mm, fără separarea ei în mai multe clase granulometrice. Conținutul de substanță solidă al tulburelii de flotație să fie de 190 g/litru.

622.282.004.6

Duyse, H.: **Reparația puțurilor fără oprirea extracției.** (Réparation de puits sans arrêt de l'extraction). In **Ann. Min. Belge,** Belgia, 1959, nr. 10 (oct), 996—1000, 7 fig.

Măsurile ce se iau la reparația de puțuri depind de rocile pe care le traversează puțul și în special de prezența sau absența apei. Din exemplele ce se dau rezultă că la afluxuri mari de apă reparația nu se poate face decît după congelarea rocilor din jurul puțului astfel încît afluxul de apă să fie oprit. In cazul cînd afluxul de apă este mic și există suficient spațiu liber în puț reparația se face din interiorul puțului, pe tronsoane scurte, după luarea de măsuri de protecție a muncii. Susținerea pe înălțimea tronsonului este îndepărtată și înlocuită prin alta.

In cazul cînd situația din puț nu permite lucrul din interior, se pătrunde în spatele susținerii și se execută inele de beton, succesiv de jos în sus pe toată înălțimea reparației.

622.23.05 : 621.51

Schmitt, G.: **Compresoare folosite în mine.** (Untertageverdichten im Saarbergbau). In **Schlägel u.Eisen,** R. F. Germană, 1959, nr. 12 (dec), 789—798, 16 fig., 1 tabl.

„Compresoarele adiționale" folosite în subteran, care aspiră aerul din atmosfera minei și-l comprimă la 6 ats, încălzesc foarte mult aerul și mai au și un debit relativ redus. De aceea aceste compresoare adiționale pot fi înlocuite prin „postcompresoare", care aspiră aerul din rețeaua de aer comprimat la 3...4 ats și-l comprimă la presiunea necesară de 6 ats, și nu au inconvenientele compresoarelor adiționale. Se arată o metodă folosită în practică pentru a determina debitul și consumul de energie al compresoarelor și se descriu trei tipuri de compresoare adiționale și 4 tipuri de postcompresoare arătîndu-se caracteristicile lor tehnice, debitele, puterea necesară, treptele de compresiune, dispozitivele de ungere, de răcire și de control etc. Unul din tipurile de compresoare a putut să fie transformat cu succes în postcompresor prin modificarea cilindrilor.

622.66 : 622.34

Frenyo, P.: **Mașini de extracție pentru minele metalifere.** (Fördermaschinen für den Erzbergbau). In **Erzmetall,** R. F. Germană, XII (1959), nr. 11 (nov),543—552, 11 fig.

Examinînd tipurile de mașini de extracție potrivite pentru minele metalifere, se studiază posibilitățile de folosire a mașinilor cu roata Koepe și cu tobă, la extracția pe un singur compartiment și pe două ținînd seama în special de condițiile de funcționare pentru care ele sînt indicate. Se examinează de asemenea posibilitățile de folosire în minele metalifere a instalațiilor cu mai multe cabluri. Se expune apoi o metodă rațională de proiectare a mașinilor de extracție, și anume stabilirea datelor funcționale de bază, mersul operațiilor de calcul și apoi construcția elementelor mecanice ale mașinii. Pentru exemplificare se prezintă cîteva tipuri de mașini de extracție și se dau sugestii în privința modului cum se face alegerea unei mașini de extracție corespunzătoare condițiilor de extracție date.

622.66

Bruley, P.: **Instalații de extracție pentru mine metalifere.** (Equipement d'extraction pour mines métalliques). In **Rev. Ind. Min.,** Franța, 41 (1959), nr. 10 (oct.), 889—896, 4 fig., 1 tabl.

Pentru exploatarea zăcămintelor de minereuri de uraniu s-au construit instalații speciale, robuste, descrise în articol, care după terminarea exploatării pot fi ușor deplasate pentru exploatarea altor zăcăminte. Condițiile de aeraj impunînd ca puțul să aibă secțiunea mare s-a prevăzut o instalație de extracție dublă, cu roată Koepe și schip, complet automatizate. S-a ales drept mijloc de transport schipul, minereul de uraniu fiind în general lipicios.

622.69 : 338.062.5

Leites, Z. M.: **Volumul de muncă la transportul subteran și căile pentru micșorarea lui.** (Trudovîe zatratî na podzemnom transporte i puti ih snijeniia), In **Ugol,** U.R.S.S., 35 (1959), nr. 1 (ian), 41—44, 6 tabl.

Pentru reducerea volumului de muncă la transportul în subteran și creșterea productivității muncii, se aplică următoarele măsuri, care rezultă din analiza schemei tehnologice de exploatare: realizarea transportului continuu fără trepte; concentrarea lucrărilor miniere; mărirea productivității la punctele de încărcare; aplicarea pe scară largă a transportului cu transportoare cu bandă și celui hidraulic, mecanizarea complexă a tuturor operațiunilor de manevră a vagonetelor goale și pline la rampele puțurilor; trecerea la metode înaintate de exploatare, care permit mărirea producției sectoarelor; simplificarea schemelor de transport prin săparea galeriilor de joncțiune directă și trecerea minelor la regim de lucru în două schimburi și săptămîna de 6 zile lucrătoare.

622.33 : 621.3

Muirhead, T. M.: **Cîteva aspecte ale utilizării electricității în minele moderne.** (Some aspects of the application of electricity to momodern mining). In **Colliery Engng.** Anglia, XXXVI (1959), nr. 430 (dec), 539—544, 5 fig.

Pornind de la regulile de utilizare a electricității în mine, se fac o serie de completări și precizări ce contribuie la mărirea securității muncii. Detaliile se referă la: ce trebuie să cuprindă planul de instalații electrice în subteran; obligațiile de verificare a aparaturii; condițiile de instalare și utilizare a întrerupătorului principal și a celor secundari; aparatura de utilizat în atmosferă de gaze inflamabile; legarea la pămînt; securitatea intrinsecă (prin caracteristicile fiecărui aparat electric).

Se expun o serie de scheme de circuite de control și de legături electrice, pentru controlul local sau la distanță. De asemenea, se dă schema unui întrerupător de curent, acționînd la suprasarcini.

622 : 621.63-52

Zeilingher, F. A. și Itenberg, I. D.: **Telecomanda stațiunilor de compresoare.** (Distanționnoe upravlenie kompressornîmi stanționami). In **Ugol,** U.R.S.S., 35 (1960), nr. 1 (ian), 23—25, 1 tabl.

Se descrie schema pentru telecomanda instalației de comprimare de aer. Schema prevede două modalități de comandă a compresoarelor; prima se face la distanță de la tabloul de comandă al punctului central de dispecer al minei, iar a doua — locală, se face de la stația de comandă a compresoarelor. Aparatajul de protecție se împarte în protecția electrică, protecția contra defectelor agregatelor anexe, protecția contra presiunii aerului și protecția termică.

622.66-52

Lavronenko, E. E. **Telecomanda extracției cu colivii.** (Distanționnoe upravlenie kletievîmi podiomami). In **Ugol,** U.R.S.S., 35 (1960), nr. 1 (ian), 20—23, 5 fig.

Pentru telecomanda mașinilor de extracție cu colivie au fost construite și aplicate următoarele dispozitive,

ale căror principii de construcție și de funcționare se descriu: dispozitiv pentru încărcarea cu aer comprimat a frînei de siguranță; aparat pentru telecomanda frînei de lucru; dispozitiv pentru transmiterea la distanță a indicațiilor manometrului; stație generală de telecomandă a mașinii de extracție și a mecanismelor principale ale schimbării de vagonete goale și pline; stația auxiliară pentru comanda la distanță a motoarelor auxiliare; tablou general de telecomandă și indicatorul electric de adîncime, care este montat în cabina dispecerului alături de tabloul general.

622.23.05 : 621.315.2.014.1

Svetlicinîi, P. L. și Lopatov, L. P.: **Densitățile de curent ale cablurilor electrice flexibile de mină.** (O normah tokovîh nagruzok na şahtnîe ghibkîe kabeli). In **Ugol Ukrainî,** U.R.S.S., 3 (1959), nr. 12 (dec.), 23—24, 1 fig., 2 tabl.

Pentru a putea preciza posibilitățile de mărire a densității admisibile de curent pentru cabluri flexibile de mină s-a procedat la încercări, care au decurs în următoarea ordine: cablul s-a pus sub sarcina maximă admisibilă conform normelor existente, măsurîndu-se temperatura respectivă de încălzire a conductorilor. Plecînd de la această temperatură s-a calculat intensitatea curentului, care va produce o încălzire a conductorilor la temperatura de 65°C. S-a stabilit că față de normele existente densitatea limită a curentului poate fi mărită cu 25...80% în funcție de secțiunea cablului.

Cu această ocazie s-a constatat că un cablu flexibil înfășurat pe tobă în opt rînduri se încălzește de 1,6 ori mai mult decît un cablu identic desfășurat.

622.794.3

Alekseeva V. A., Korceaghin, L. V., Kurnosova, P. V. ș.a.: **Decantarea suspensiilor prin metoda de coagulare.** (Osvetlenie suspensii metodom koaguleații). In **Ugol Ukrainî,** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian), 11—13, 4 fig., 2 tabl. 7 ref. bibl.

Decantarea apelor de șlam provenite de la instalații de preparare are o importanță mare în cadrul ciclului închis de recirculare a apelor. Comparîndu-se rezultatele încercărilor făcute cu diverse tipuri de coagulanți, se constată că pentru suspensiile argiloase cu un conținut de fază solidă de 300 g/litru, coagulantul cel mai eficace este poliacrilamida, putînd astfel fi folosită pentru decantarea la exploatarea hidraulică a cărbunelui. Pentru decantarea șlamurilor de flotație se recomandă polimetri sintetici de tipul poliiacrilamidei. Același coagulant poate fi folosit și pentru decantarea apelor de evacuare de la instalațiile de brichetarea cărbunelui brun, care conțin 25...30 g substanță solidă la 1 litru de apă.

622.33 : 622.763.2

Lik, L. și Imre, G.: **Unele probleme ale preparării cărbunelui fin în spălătoria de cărbune a uzinelor siderurgice dunărene.** (A finomszén — elökészités néhány kérdése a Dunai Vasmii szénmosó üzemeben). In Banny, Lapok, R. P. Ungară, 93 (1960), nr. 1 (ian), 16—21, 12 fig., 3 tabl.

La prepararea cărbunilor greu flotabili fracțiunile granulometrice clasate înainte de concentrare trebuie să fie cu atît mai precise și mai multe (să aibă intervale granulometrice cu atît mai înguste), cu cît flotabilitatea cărbunelui este mai slabă și cu cît dorim să obținem un cărbune mai bun, cu randament maxim. De acest lucru trebuie să se țină seama în special la prepararea cărbunelui cocsificabil. Cu cît sînt mai fine fracțiunile granulometrice cu atît este mai dificilă concentrarea și cu atît trebuie analizate mai atent problemele preparării. Sub acest aspect se analizează — pe baza unui exemplu concret — regimurile optime de funcționare a vibratoarelor, ciururilor, duzelor de apă, dispozitivelor de alimentare, aspiratoarelor de praf și altor elemente ale instalației de clasare.

674.674

Hryniewiecki, A.: **Problema ghidajelor din cabluri.** (Zagadnienie prowadnikow linowych). In **Przegl. Gorn,** R. P. Polonă, XV (1959), nr. 12 (dec), 604—611, 9 fig., 7 ref. bibl.

Se examinează problema folosirii cablurilor de oțel pentru ghidaje în puțurile de mină. Cheltuielile de investiții sînt mai mari, deoarece ghidajele din cabluri necesită turnuri de extracție mai puternice. (Intinderea cablurilor este 1 t la 100 m adîncime de puț), dispozitive de tensionare în fundul puțului, secțiuni mai mari ale puțurilor pentru prevenirea avariilor, iar cablurile trebuie să fie de preferință de construcție închisă pentru asigurarea durabilității lor. Totuși montajul este simplu, înlocuirea lor se poate face rapid, uzura elementelor de ghidare este redusă datorită conducerii „elastice", iar în cazul rocilor cu tendințe de deplasări se evită dificultățile cu ghidajele rigide, fixate de susținerea puțului.

622.675.52

Latîș, A. I.: **Dispozitiv automat pentru încărcarea schipurilor.** (Avtomaticeskoe ustroistvo dlea zagruzki skipov). In **Ugol Ukrainî,** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian), 31, 1 fig.

Dispozitivul automat conține un impulsor cu inducție, care, în momentul cînd schipul ajunge la distanța de 0,5 m de locul de încărcare, declanșează pornirea motorului electric, care acționează deschiderea și închiderea gurii de scurgere a buncărului. O dată cu deschiderea gurii de scurgere, jgheabul de alimentare pătrunde, alunecînd, în orificiul de încărcare al schipului. Dozarea cantității de cărbune necesară pentru umplerea schipului se face prin răsturnarea în buncăr a numărului de vagonete, care corespunde capacității buncărului. Prin aplicarea dispozitivului automat se obține simplificarea schemei de încărcare a schipului și se reduce volumul lucrărilor miniere necesare pentru construirea camerelor de încărcare.

622.625.24 : 625.274-85

Novikov, N. V. și Mașkov, M. P.: **Impingător pneumatic pentru vagonete.** (Pnevmotolkatel dlea vagonetok). In **Şahtnoe str-vo,** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 2 (feb), 23—24, 2 fig.

Recent s-a construit un împingător acționat pneumatic care poate exercita un efort orizontal de 1000 kg la 4 atm presiune sau 1250 kg la 5 atm presiune. Se descrie construcția și modul de funcționare a împingătorului, care asigură introducerea vagonetelor goale și scoaterea vagonetelor pline din colivie la rampa puțului. Impingătorul poate înlocui doi muncitori pe schimb.

622.647.7

Jurja, M. E.: **Instalație pentru transportul hidraulic al sterilului la suprafață.** (Ustanovka dlea ghidrotransportirovaniia porodî na poverhnost). In **Ugol Ukrainî,** U.R.S.S.,, 4 (1960), nr. 1 (ian), 30, 1 fig.

Se descrie construcția și principiul de funcționare a unei instalații pentru transportul hidraulic al sterilului din subteran la suprafață. Debitul instalației este de 43 m^3/h pentru o înălțime de refulare de 136 m, folosindu-se conducte de evacuare de 150 mm diametru. Sterilul, concasat la granulația sub 75 mm se încarcă într-un alimentator, prin care ajunge în conducta de refulare, fără să treacă prin pompa de circulație. In felul acesta pompa refulează apa curată, care preia în drum sterilul concasat și-l transportă la suprafață. Un sistem de ventile asigură realizarea schemei de transport hidraulic. Instalația experimentată industrial a adus o creștere a productivității cu 15%.

633.647.7 : 622.33

Borecki, M. şi Radowicki, I.: **Transportul hidraulic cu presiune al cărbunelui cu ajutorul dazotoarelor GIG.** (Cisnieniówy hydrotransport wegla dawkownikami systemu GIG). In **Przegl. Gorn.**, R. P. Polonă, XV (1959), nr. 10—11 (oct-nov), 487-501, 14 fig.

Se descriu două metode de transport al cărbunelui. La prima pompele centrifuge refulează amestecul de apă şi cărbune direct în conducta de transport, iar la cea de a doua apa refulată de pompe este amestecată în dozatoare cu cărbune, luînd apoi drumul conductei. Dozatoarele (GIG) sînt construite pentru cărbune cu granulaţia 0...120 mm şi se caracterizează prin următoarele: introducerea cărbunelui în conducte se face prin ecluzare succesivă, eliminarea depunerii gravitaţionale a granulelor în timpul dozării, folosirea dozatoarelor duble, însă cu o singură cameră şi cu funcţionarea alternantă, evacuarea aerului absorbit în timpul dozării şi automatizarea totală a ciclului funcţional. Debitul unei instalaţii este de 100 t/h, folosindu-se pompe ce realizează presiuni de regim de 63...65 at. Consumul de energie 0,9 kWh/tkm.

622.647.2

Cyphers, N. J.: **Prevenirea degradării benzilor transportoare.** (How to avoid conveyor belt failure). In **Eng. Min. J.**, S.U.A., 160 (1959), nr. 10 (oct), 89—91 şi 94, 6 fig.

Defectările cele mai frecvente ale benzii transportoare se pot grupa în următoarele categorii: ruperi de capăt, ruperi ale asamblărilor, ruperi ale carcasei. Pentru fiecare categorie, se examinează o serie de variante de defectări mai des întîlnite, cauzele şi măsurile de prevenire. De asemenea, se dau date asupra nomenclaturii pieselor componente ale transportoarelor, se detaliază condiţiile optime de proiectare şi se indică modul de control al funcţionării unor transportoare.

622.647.1

Liniţki, V. C. şi Kravţov, KI.: **Transportorul cu raclete KSR-1.** (Skrebkovîi konveier KSR-1). In **Ugol Ukrainî**, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian.), 27—28.

Transportorul cu raclete tip KSR-1 este destinat pentru transportul cărbunelui în abatajele frontale din strate de cărbune de la 0,9 m în sus, permiţînd aşezarea şi deplasarea maşinii de havat sau combinei pe rama transportorului. Fiind prevăzut cu 1...4 motoare electrice de acţionare, transportorul KSR-1 are un debit de 100...250 t/h pentru o lungime de 100...300 m. Transportorul este înzestrat cu cuplaje hidraulice, care asigură micşorarea eforturilor mecanice în lanţurile cu raclete şi oprirea motoarelor electrice în cazul supraîncărcării transportorului. Din experimentările industriale a rezultat că productivitatea transportorului KSR-1 este de 2...3 ori mai mare decît a tipurilor mai vechi de transportoare; nu se mai produce ruperea lanţurilor, protejate de cuplajele hidraulice.

622.625.24.004.5

Guleaev, A. K.: **Folosirea ciocanelor de abataj pentru curăţirea vagonetelor de mină.** (Primenenie otboinîh molotkov dlea cistki şahtnîh vagonetok). In **Ugol Ukrainî**, U.R.S.S. 4 (1960), nr. 1 (ian.), 26.

Pentru curăţirea vagonetelor de mină de stratul de noroi care se prinde pe pereţi se poate folosi ciocanul de abataj. Vagonetul se răstoarnă cu gura în jos cu ajutorul culbutorului; pe fundul vagonetului răsturnat se aplică capătul retezat al piciorului de 25...30 cm lungime. Punînd în funcţie ciocanul de abataj, vibraţiile piciorului se transmit cutiei vagonetului şi provoacă desprinderea noroiului lipit de interiorul vagonetului.

Curăţirea se face în timp de 1...1,5 minute.

622.619.3

Kuevda, K. I., Mihailenko, D. F., Prilipenko, E. D., ş. a. **Căile de mărire a productivităţii la transportul de screpere.** (Puti povîşeniia proizvoditelnosti skrepernoi dostavki). In **Gornîi** j., U.R.S.S. 135 (1960), nr. 2 (feb.), 2 fig., 1 tabl.

Transportul minereului spre gurile de evacuare reprezintă circa 50...65% din volumul total de muncă fiind factorul determinant al productivităţii muncii în abataj. Cauza unei productivităţi scăzute la transportul cu screper este construcţia necorespunzătoare a pîlniilor de evacuare, care provoacă strangularea prin micşorarea gurii de scurgere. Pentru îmbunătăţirea situaţiei se recomandă aplicarea metodei de antezdrobire şi de ciuruire prealabilă a minereului.

662.619.3

Guscin, V. V. şi Torţev, V. G. **Transportul minereului cu instalaţii puternice de screpere la mina „Iukepor".** (Dostavka rudi moşcinimi skrepernîmi ustanovkami na Iukeporskom rudnike). In **Gornîi J.**, U.R.S.S., 135 (1960), nr. 2 (feb.), 34—37, 3 fig.

La mina „Iukepor" au fost încercate şi date în exploatare trolii de screper cu motoare de 75 kW.

Se descriu condiţiile în care au fost făcute încercările şi se arată rezultatele obţinute la transport pe distanţe de 30...60 m. S-a dovedit că indicele de folosire a troliului de screper poate fi mărit de la 0,3 la 0,5, iar productivitatea specifică a instalaţiei de screper poate ajunge la 1,8...2,4 tone pe kW în funcţie de starea culcuşului (nearmat sau armat). Prin micşorarea procentului de blocuri negabaritice pînă la 10% şi creşterea puterii troliilor de la 75 la 120 kW productivitatea instalaţiei creşte.

622.625.1 : 621.791.6 :625.143.48

Wolff, H.: **Avantajele economice ale sudării capetelor de şine prin aluminotermie.** (Die ökonomische Vorteile der aluminothermischen Schienenstosschweissung). In **Bergabutechn.**, R. D. Germană, 10 (1960), nr. 1 (ian.), 19—23, 5 fig., 3 tabl., 3 ref. bibl.

Prin aplicarea sudurii prin aluminotermie a capetelor şinelor din mină, se obţin economii importante la materialele de suprastructură a liniilor, cum sînt traversele şi piesele mărunte pentru căile (eclise, crampoane, şuruburi etc.). De asemenea legăturile de cupru de la capătul şinelor, pentru curentul electric de retur, pot fi suprimate. In general, cheltuielile de instalaţie a şinelor se reduc simţitor faţă de cele necesare la legarea capetelor de şine prin eclise, în afară de avantajele tehnice care sînt cunoscute.

622.23.05 : 622.349.2

Podduco, A. M., Ţiglîţkii, G. V. şi Kaizer, V. V.: **Mecanisme noi în bazinul de bauxită din Uralul de nord.** (Novîe mehanizmî na SUBR). In **Gornîi j.**, U.R.S.S., 134 (1959), nr. 12 (dec.), 28—34, 9 fig.

Recent au fost construite şi date în exploatare următoarele mecanisme miniere noi: colivia-schip, cu două compartimente, din care unul cu bănci pentru 12 muncitori şi altul cu schip pentru 5 tone de minereu; dispozitiv pentru deschiderea cu ajutorul locomotivei electrice a uşilor laterale ale vagonetelor; funicular semiautomat pentru transportul sterilului la haldă cu ajutorul vagonetelor de 3,5 m³ capacitate; cupa de screper de 0,253 m şi 0,15 m³ capacitate cu dinţi amovibili; gură de scurgere a minereului în vagonete cu închizător acţionat pneumatic.

622.273.2.046

Sander, S.: **Alimentarea cu rambleu a unei mine cu ajutorul rostogolurilor forate.** (Die Bergeversorgung einer Schachtanlage mit Hilfe von Rollöchern). In **Glückauf**, R. F.

Germană, 95 (1959), nr. 24 (21 nov.), 1489—1500,, 26 fig., 3 tabl.

La o mină de cărbuni s-a introdus o nouă metodă pentru transportul descendent al rambleului necesar în subteran. S-au forat dirijat găuri largi de 270 respectiv 406 mm diametru, la adîncimi de 160 pînă la 207 m folosite ca descensoare cu cădere liberă. La capătul de sus al găurilor, vagonetele cu rambleu sînt culbutate peste un grătar cu ochiuri de 120 x 120 mm, care reţine blocurile mari de steril şi bucăţele de fier şi lemn, evitînd astfel astupările. La partea inferioară a găurilor forate s-au construit silozuri intermediare (capacitate 15...18 m^3) care descarcă printr-un dozator pneumatic, pe o bandă de transport, iar aceasta dirijează rambleul la maşina de rambleiere pneumatică. Pentru a evita astuparea rostogolului, s-a prevăzut o dublă instalaţie electronică de control, care semnalizează depăşirea nestînjenită a rambleului prin rostogol. Deşi găurile forate nu au fost tubate, ele au rezistat pînă în prezent la transportul a circa 480 000 t rambleu. Cheltuielile de investiţie, la întreţinere şi exploatare sînt mult mai reduse decît la o instalaţie echivalentă cu conducte descensoare.

622.34 : 622.271.6

Agoşcov, M. I., Spivakovski, A. O., ş. a. **Metoda hidraulică de exploatare subterană a zăcămintelor de minereuri acvifere.** (Ghidravliceskii sposob podzemnoi razrabotki obvodnennîh rudnîh mestorojdenii). In **Gornîi j.**, U.R.S.S., 135 (1960), nr. 2 (feb.), 28—34, 6 fig.

Folosind experienţa de aplicare a hidromecanizării în minele de cărbuni, se propune folosirea metodei hidraulice de exploatare şi la zăcăminte de minereuri acvifere. Drept baza acestei metode se va lua folosirea totală sau parţială a debitului natural al apelor. In cazul cînd exploatarea se face cu modificarea repartiţiei naturale a apelor (de ex. asecarea), atunci apa necesară complexului hidrotehnic se va lua din reţeaua de evacuare a apelor. In cazul cînd repartiţia naturală a apelor se păstrează, atunci este necesar a capta apele şi a crea un sistem hidraulic artificial reglabil. Se indică schemele tehnologice posibile de exploatare şi de transport hidraulic în subteran şi pe puţ. Din rezultatele practice obţinute reiese că preţul de cost al minereului va putea fi redus cu 50%.

622.34 : 338.062.4

Baronenkov, A. V.: **Eficacitatea regimurilor de muncă a întreprinderilor miniere.** (Effektivnost rejimov rabotî gornîh predpriiatii). In **Gornîi j.**, U.R.S.S., 135 (1960), nr. 1, (ian.), 6—10.

Analizînd efectele economice, care rezultă din aplicarea diferitelor regimuri de lucru în mine se constată că regimul continuu de lucru nu poate asigura funcţionarea ritmică şi productivă a unei mine pe timp de 359 de zile deoarece majoritatea maşinilor miniere necesită reparaţiuni profilactice regulate şi amenajarea locului de muncă. Din examinarea variaţiilor productivităţii muncii în funcţie de regimul de lucru adoptat reiese că cel mai eficace din punct de vedere economic este regimul de lucru cu 5 sau 6 zile lucrătoare pe săptămînă, ceea ce corespunde respectiv la 255 şi 307 zile lucrătoare pe an. Ca regim zilnic de lucru, cel mai eficace este acel cu două schimburi lucrătoare pe zi, cel de al treilea schimb fiind rezervat pentru pregătirea şi efectuarea reparaţiilor utilajelor miniere.

622.363.1/.2 : 622.831 : 061.3

Spackeler, G.: **Minele de săruri potasice şi de sare gemă în conferinţele de la Congresul internaţional din Leipzig pentru problemele de presiune litostatică.** (Der Kali-und Steinsalzbergbau in den Vorträgen der Internationalen Gebirgsdrucktagung in Leipzig). In **Bergbautechn.**, R. D. Germană, 10 (1960), nr. 1 (ian.), 4—16, 12 fig., 14 ref. bibl.

Conferinţele ţinute la Congresul internaţional din Leipzig pentru presiunea litostatică au adus noi contribuţii pentru rezolvarea problemei rezistenţei masivelor din minele de sare, bazate pe experienţe efectuate în laborator şi în mine, în care s-a pus în evidenţă mai ales importanţa factorului „timp". De asemenea s-au arătat rezultatele obţinute prin studierea distribuţiei tensiunilor în minereu şi în stratele din culcuş şi acoperiş, a celor obţinute prin folosirea ultrasunetului pentru studiile distribuţiei tensiunilor în masiv, precum şi a tensiunilor remanente de origină tectonică. Pe baza unor observaţii făcute în minele de fier din Lorena s-au tras concluzii importante pentru aplicarea metodei de exploatare cu camere şi stîlpi în saline. In sfîrşit s-a căutat să se pună în concordanţă observaţiile făcute în minele din huilă cu cele din minele de sare pentru a se evita aplicarea — fără discernămînt — a unor rezultate obţinute în alte sectoare miniere în exploatările de sare.

622.281

Mihalev, V. G. şi Meagkov, A. T.: **Folosirea susţinerii corespunzătoare din punct de vedere economic.** (Primenenie ekonomiceski ţelesoobraznoi konstrukţii krepi). In **Şahtnoe str-vo**, U.R.S.S., 1960, nr. 1 (ian.), 19—21, 2 tabl.

Analizîndu-se aspectul tehnico-economic al folosirii şi comportării diferitelor tipuri de susţinere, se constată că în afară de susţinerea metalică inelară, celelalte tipuri de susţinere suferă deformaţii mari din cauza capacităţii lor portante insuficiente, a formei necorespunzătoare solicitărilor şi lipsei de elasticitate lineară. In consecinţă se constată că numai susţinerea inelară este capabilă să reziste la presiunea activă a rocilor şi se recomandă folosirea inelelor metalice asamblate în galerii direcţionale de aeraj şi susţinerea inelară monolită în galerii cu durata de serviciu mai mare.

622.233.232

Kinzer, F.: **Folosirea maşinilor de havat la înaintarea în galerii.** (Die Verwendung von Schrämmaschinen beim Streckenvortrieb). In Glückauf, R. F. Germană, 95 (1959), nr. 24 (21 nov.), 1516—1518, 4 fig.

Pentru executarea lucrărilor de pregătire a abatajelor — în special galerii de abataj — se propune o nouă metodă care permite să se realizeze înaintări rapide, folosind haveze normale. Maşina de havat, aşezată pe o sanie, poate fi trasă cu ajutorul unui troleu pneumatic pe măsură ce frontul înaintează, împreună cu un sistem de transportoare. Braţul havezei execută după necesitate unul sau mai multe făgaşe, creînd astfel o anticipantă favorabilă pentru puşcarea ulterioară şi este prevăzut cu un dispozitiv de încărcare. Pe haveză se poate aşeza şi un perforator cu suport, astfel că se poate perfora odată cu havarea. In 6 ore se pot realiza două atacuri de cîte 3 m fiecare, excavîndu-se circa 20 m^3 cărbuni. Avantajul mare al metodei constă mai ales în posibilitatea de a încărca şi transporta materialul extras în mod mecanizat şi posibilităţile de adaptare la condiţii variate de înaintare.

— o —

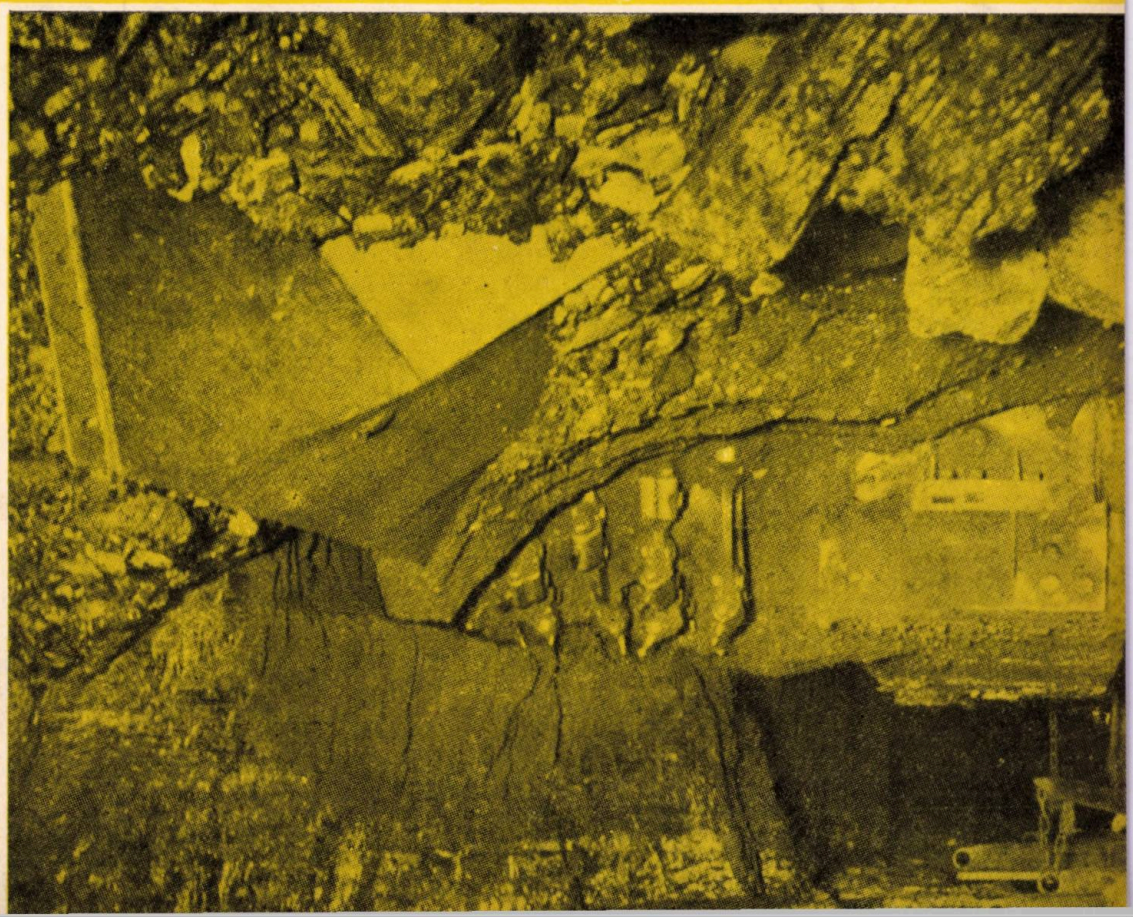
„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București. Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 14.45.95. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 120, Raionul I. V. Stalin. — Abonamente se primesc la sediile filialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE", ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 4[illegible] anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

I. P. 2, c. 2780

Lei 5

E 1H33

Revista MINELOR



V. MINELOR
VOLUMUL 11
SEPTEMBRIE

9

PAG. 385—428

1960

ASIT

BUCUREŞTI

Septembrie
1960
Anul XI
Nr. 9

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

M. SOCOLESCU și A. ȘERBAN: Un nou avînt în activitatea geologilor din sectorul minereurilor neferoase . . . . . 387—388

N. M. IONESCU și N. D. DUINEA: Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Gray-Kinq . . . . . 389—398

V. POPA, P. TARNOVSCHI și GH. JURCA: Cercetările din uzinele de preparare a minereurilor. Rezultatele și efectele lor economice . . . 399—403

A. LUNGU: Echilibrul radioactiv al zăcămintelor de uraniu . . . . 404—411

S. BOJIN și R. BOGDAN: Contribuții la interpretarea determinărilor radiometrice efectuate pe minereuri radioactive . . . . . 412—414

P. PISO: Unele îmbunătățiri aduse fluxului tehnologic la prepararea cărbunelui Lupeni . . . . . 415—418

RECENZII

DOCUMENTARE

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 9 — SEPTEMBRIE 1960

MUZEUL MINIER 1893

СОДЕРЖАНИЕ

Соколеску М. и Шербан А.: **Новые успехи геологов сектора цветных руд.** Рассматриваются достижения геологов сектора цветных руд и отмечаются их дальнейшие задания в свете постановлений III Съезда партии. Дается краткое изложение геологических докладов представленных на совещании геологов сектора цветных руд РНР, проведенном в апреле 1960 г. в Бухаресте.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 387—388

Ионеску М. Н. и Дуйня Д. Н: **Исследование румынских бурых углей методом Грэй-Кинг.**
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 389—398

Попа В., Та'р'новский П. и Журка Г.: **Исследования на рудообогатительных фабриках. Результаты и экономическийй эффект.** Указан способ, способствующий путем наблюдения за процессом помола в мельницах повышению мощности обогатительных фабрик, повышению производительности труда и снижению себестоимости. Авторы освещают результаты, достигнутые в этой области на четырех обогатительных фабриках, обрабатывающих руды отличающиеся различной характеристикой.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 399—403

Лунгу А.: **Радиоактивное равновесие урановых месторождений.** Обсуждается распределение радиоактивности урановых месторождений и его изменение в зависимости от геохимических процессов разушения месторождений. При этом рассматривается положение радиоактивного равновесия во времени.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 404—411

Божин С. и Богдан Р.: **К вопросу интерпретации радиометрических определений проведенных на радиоактивных рудах.** Метод комплексных бета-гамма радиометрических определений дает точные результаты в случае если коэфициенты излучения образцов и эталонов применяемых для сопоставления активности невелики или приблизительно одинаковы. При наличии значительной разницы необходимо применение поправок и повторение измерений. Описан принцип положенный в основу метода и дается ряд графических построений.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 412—414

Писо П.: **Усовершенствование технологического потока на углеобогатительной установке в Лупень.** При рассмотрении возможностей повышения выхода коксуемого угля установлено их наличие в цикле мойки фракции 0—10 мм и на флотации путем извлечения концентрата коксуемого шлама. Представлен технологический поток применяемый в цикле фракции 0—10 мм и приведены результаты испытаний.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 9, p. 415—419

CONTENTS

Socolescu M. and Şerban A.: **A new sharp rise in the geological activity in the non-iron ores sector.** The paper analyzes the achievements performed by the geologists of the nonferrous ores sector and indicates the future tasks considered in the light of the resolutions of the 3d Congress of the Rumanian Workers' Party. The geological statements submitted at the Conference of the geologists from the non-iron ores sector in the Rumanian People's Republic, held in April 1960 in Bucnarest, — are briefly presented as well.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 387—388

Ionescu N. M. and Duinea N. D.: **The research of coals of the Rumanian People's Republic with the aid of the Gray-King method.**
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 389—398

Popa V., Tarnovschi P. and Jurca Gh.: **Research work at the ore dressing plants. Their results and their economic efficacy.** The way is shown in which, by following the grinding process in the mills, and increase in the working-up capacity of the dressing plants, the raise in the labour productivity and the reduction of production costs can be ensured. The authors give the results obtained in this sense at 4 dressing plants treating ores with different characteristic features.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 399—403

Lungu A.: **The radioactive equilibrium of uranium deposits.** This paper deals with the distribution of the radioactivity of uranium and with its variation with the geochemical alteration processes of these deposits. The position in time of the radioactive equilibrium is discussed as well.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 404—411

Bojin S. and Bogdan R.: **Contributions to interpretation of the radiometric determinations carried out on radioactive ores.** The method of complex beta-gamma radiometric determinations gives exact results in the case when the emanation factors of the samples and standard gauges are little or approximately equal. In case of big differencies the application of a correction and the repetition of the measurements are necessary. The principle of this method is described and several diagrams are added.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 412—414

Piso P.: **Some improvements brought to the technological flow line in coal dressing at Lupeni.** On analyzing the possibilities of raising the recovery of coal with coking properties, it was ascertained that these possibilities exist at the washing circuit 0—10 mm and at the flotation by extracting a coal slime concentrate showing coking properties. The paper describes the technological flow line adopted at the circuit 0—10 mm and gives a series of results of the investigations carried out.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 9, p. 415—419

INHALT

Socolescu M. und Şerban A.: **Ein neuer Aufschwung in der Tätigkeit der Geologen aus dem Nichteisen-Erzesektor.** Die vorliegende Arbeit erörtert die Leistungen der Geologen aus dem Nichteisen-Erzesektor und gibt die Zukunftsaufgaben an, im Lichte der Beschlüsse des 3.Parteitags. Es werden ausserdem die bei der im April d.J. in Bukarest abgehaltenen Besprechungssitzung der Geologen aus dem Sektor der Nichteisenerze in der Rumänischen Volskrepublik, unterbreiteten Mitteilungen vorgeführt.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, S. 387—388

Ionescu N. M. und Duinea N. D.: **Die Prüfung der Steinkohlen aus der Rumänischen Volksrepublik mit Hilfe der Gray-King-Methode.**
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9 S. 389—398

Popa V., Tarnovschi P. und Jurca Gh.: **Die Forschungen in den Erzaufbereitungswerken. Ihre Ergebnisse und wirtschaftlichen Auswirkungen.** Es wird gezeigt, auf welche Weise, durch die Verfolgung des Mahlvorgangs in den Mühlen, eine gesteigerte Bearbeitbarkeit, die Erhöhung der Arbeitsproduktivität und die Selbstkostensenkung gesichert werden kann. Die Verfasser weisen auf die in diesem Sinne erzielten Ergebnisse hin, bei 4 Aufbereitungswerken, wo Erze mit verschiedenen Kenneigenschaften behandelt werden.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, S. 399—403

Lungu A.: **Über das radioaktive Gleichgewicht der Uranlagerstätten.** Der vorliegende Aufsatz behandelt die Verteilung der Radioaktivitöt der Uranlagerstätten und die Variation dieser Verteilung in Abhängigkeit von den geochemischen Alterungsvorgängen der Lagerstätten. Die Lage des radioaktiven Gleichgewichts in der Zeit wird ebenfalls erörtert.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, S. 404—411

Bojin S. und Bogdan R.: **Beiträge zur Auslegung der auf radiokative Erze durchgeführte radiometrischen Bestimmungen.** Die Methode der komplexen Beta-Gamma radiometrischen Bestimmungen, gibt genaue Ergebnisse wenn die Emanationskoeffizienten der verwendeten Proben und Eichmasse für den Vergleich der Aktivität klein oder beinahe gleich sind. Im Falle grosser Differenzen sind die Anwendung einer Korrektion und die Wiederholung der Mesungen notwendig. Das Prinzip dieser Methode wird beschrieben und einige graphische Darstellungen werden vorgeführt.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 9, S. 412—414

Piso P.: **Einige der technologischen Fliesstrassen bei der Aufbereitung der Kohle von Lupeni gebrachten Verbesserungen.** Bei der Analysierung der Möglichkeiten für die Steigerung der Rückgewinnung an verkokbare Kohle, hat man festgestellt dass dieselben im Waschkreislauf 0—10 mm und bei der Erzflottation durch die Extraktion eines verkokbaren Schlammkonzentrats vorhanden sind. Der Artikel enthält eine Darstellung der beim Kreisauf 0—10 mm eingeführten technologischen Fliesstrasse, sowie eine Reihe von Ergebnissen der durchgeführten Versuchsarbeiten.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, S. 405—419

SOMMAIRE

Socolescu M. et Şerban A.: **Nouvel essor dans l'activité géologique dans le secteur des minerais non-ferreux.** L'auteur analyse les réalisations accomplies par les géologues du secteur des minerais non-ferreux et signale les tâches pour l'avenir, considérées sous le jour des résolutions du 3e Congrès du Parti. Aussi présente-t-il sommairement les communications géologiques soumises à la Conférence des géologues du secteur des minerais non-ferreux de la République Populaire Roumaine, tenue en avril dernier à Bucarest.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 387—388

Ionescu N. M. et Duinea N. D.: **L'examen des houilles de la République Populaire Roumaine à l'aide de la méthode Gray-King.**
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 389—398

Popa V., Tarnovschi P. et Jurca Gh.: **Les recherches dans les usines de préparation des minerais. Leurs résultats et leur effets économiques.** Dans cet article on décrit le mode dans lequel, en suivant attentivement le processus de broyage dans les broyeurs, l'on peut assurer : une augmentation de la capacité de travailler les minerais des usines de préparation, un accroissement de la productivité du travail et la réduction du prix de revient. Les auteurs présentent les résultats obtenus dans ce sens à quatre usines de préparation qui travaillent des minerais accusant des caractéristiques différentes.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 399—403

Lungu A.: **L'équilibre radioactif des gisements d'uranium.** Le présent travail traite de la distribution de la radioactivité des gisements d'uranium et la variation de celle-ci en fonction des processus géochmiques d'altération des gisements. On y traite également de la position de l'équilibre radioactif dans le temps.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 404—411

Bojin S. et Bogdan R.: **Contributions à l'interprétation des déterminations radiométriques effectuées sur des minerais radioactifs.** La méthode des déterminations radiométriques complexes bêta-gamma donne des résultats exacts au cas où le coefficient d'émanation des échantillons et celui des étalons, utilisés pour la comparasion de l'activité, sont petits ou à peu près égaux. Si les différences sont grandes, il est nécessaire d'appliquer une correction et de répéter les mesurages. On décrit le principe de cette méthode et l'on y ajoute quelques graphiques.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 412—414

Piso P.: **Quelques améliorations apportées à la chaine technologique de la préparation du charbon de Lupeni.** Tout en analysant les possibilités d'accroître la récupération en charbon cokéfiable, on a constaté qu'elles existent dans le circuit du lavage 0—10 mm et à la flottation par l'extraction d'un concentré de schlamme de charbon cokéfiable. L'auteur présente la chaîne technologique adoptée au circuit 0—10 mm et donne une série de résultats des essais effectués.
Rev. Minelor, XI (1960) Nr. 9, p. 415—419

Prof. ing. **Socolescu Mircea** şi ing. **Şerban Anton**

Un nou avînt în activitatea geologilor din sectorul minereurilor neferoase

CZ: 550.8.01

Zăcămintele de metale neferoase, factor important în construirea bazei economice a socialismului, cu totul neglijate în regimul burghezo-moşieresc, prezintă astăzi un deosebit interes în cadrul înfăptuirii planului de industrializarea socialistă a ţării. Dezvoltarea industriei grele, cu pivotul ei, industria constructoare de maşini, şi electrificarea masivă presupun un stadiu corespunzător de dezvoltare a industriei extractive.

Linia generală a partidului în construirea bazei economice a socialismului exprimată în planurile de stat, începînd cu cele din 1949 şi 1950, a pus accentul pe dezvoltarea producţiei de metale neferoase la un nivel ridicat.

In acea perioadă, geologii din ţara noastră erau cu totul insuficienţi ca număr pentru a face faţă sarcinilor multiple ce le reveneau.

S-a pus problema inventarierii bazei de metale neferoase şi dezvoltării ei. Am fost ajutaţi de Uniunea Sovietică prin trimiterea în ţară a unei expediţii de specialişti, cu sarcina de a executa lucrări geologice. Aceşti specialişti au iniţiat în metodologia modernă a lucrărilor geologice un mare număr de tineri ingineri şi geologi, dornici de a activa în domeniul prospecţiunilor şi explorărilor.

Metodologia lucrărilor geologice a suferit diferite perfecţionări şi readaptări pînă a ajuns la forma actuală.

Noua metodologie nu a întîrziat să-şi arate roadele. Planul de rezerve prevăzut în primul plan cincinal a fost realizat şi depăşit în proporţii variate de la 200 pînă la 500% şi în acelaşi timp a deschis perspectivele de a pune în evidenţă noi rezerve de minereuri neferoase.

Pentru viitor se ridică probleme de mare răspundere, privind valorificarea în mod raţional a perspectivelor, care trebuie conturate şi transformate în rezerve de categorii corespunzătoare cerinţelor de dezvoltare a exploatărilor.

Pe baza perspectivelor stabilite, în ultimul timp a fost întocmit planul general de lucrări geologice pe 6 ani, precum şi pe toată perioada pînă în 1975.

Lucrările geologice prevăzute în viitor reprezintă un mare volum. Ele trebuie executate cu eficienţă economică ridicată şi în timp redus. Pentru aceasta trebuie introdusă pe scară mare tehnica nouă cu metode de lucru mai eficace şi mai rapide, trebuie redus preţul de cost al lucrărilor şi mai ales manopera.

Volumul în continuă creştere al lucrărilor geologice şi necesitatea scăderii cheltuielilor pentru executarea lor cer să se perfecţioneze permanent utilajele folosite în cercetările subsolului şi să se lanseze noi tipuri de utilaje moderne.

Pentru a obţine rezultate mai rapide şi mai economice în domeniul explorării de detaliu, lucrările miniere pentru conturarea diferitelor orizonturi pot fi completate cu foraje în subteran, executate cu instalaţii uşoare de tip G P-1. Astfel, se vor executa numai lucrările miniere principale, iar conturarea precisă a zăcămîntului se va face cu forje subterane. In acest sens, în cinstea celui de-al III-lea Congres al P.M.R., s-au introdus forajele subterane cu sondeze uşoare GP-1 pentru înlocuirea braselor şi parţial a suitorilor de cercetare la sectoarele Bălan şi Baia Borşa.

Faţă de sarcina de reducere a preţului de cost pe întreaga industrie republicană cu 15—16% la finele anului 1965 faţă de 1959, prevăzută în Directivele celui de-al III-lea Congres al P.M.R., ramurii extractive îi revine o sarcină deosebit de importantă. Astfel reducerea preţului de cost în sectorul de minereuri neferoase este de 24%. Ţinînd seama de faptul că cheltuielile cu salariile au o pondere ridicată (cca. 43—45%) în preţul de cost, sarcina de creştere a productivităţii muncii este deosebit de importantă în sectorul minereurilor neferoase. Productivitatea fizică va trebui să crească pînă la finele anului 1965 cu cca. 42%, ca urmare a extinderii metodelor avansate de muncă, a folosirii mai bune a utilajului minier şi instalaţiilor existente, precum şi a îmbunătăţirii organizării muncii.

Directivele prevăd o creştere a extracţiei de minereuri complexe în anul 1965 faţă de anul 1959 de 2,2—4,4 ori, iar la minereuri cuprifere de 5,4—6,2 ori. Aceasta va asigura o producţie la cupru de 4 ori, la plumb de peste 2 ori, iar la zinc de 2,4 ori în aceeaşi perioadă.

Din Directivele amintite se desprinde volumul important de lucrări geologice necesare să asigure rezervele corespunzătoare producţiei de metal. Cadrelor tehnice din exploatări şi prospecţiuni le revine, prin aceasta, un loc de cinste, dar şi de mare răspundere. Ele vor trebui să-şi ridice nivelul tehnic şi să-şi mărească competenţa însuşindu-şi metodologia cea mai perfecţionată, utilizînd cele mai avansate rezultate ale cercetărilor ştiinţifice.

Prospecţiunile şi exploatările geologice, pentru a fi executate în cît mai bune condiţii şi cu rezultate pozitive, trebuie să ţină seama de experienţa acumulată şi să se ghideze după metodologia corectă.

Metodologia lucrărilor geologice utilizată în prezent de noi este rezultatul adaptării metodologiei sovietice perfecţionate în mod sistematic în urma experimentării intensive în perioada de aproape şapte ani. Ea cuprinde un mare număr de observaţii privind stabilirea şi dirijarea optimă a lucrărilor în raport cu condiţiile existente.

Ca principiu general pentru oricare zăcămînt sau grup de zăcămînt în cadrul lucrărilor preliminare, trebuie prevăzut un volum redus de încercări necesar punerii la punct a metodicei, precum şi pentru determinarea caracteristicilor mineralizaţiei. O achiziţie valoroasă în această împrejurare o constituie determinarea cît mai precisă a genezei şi a întregului cortegiu de fenomene suferite de la punerea în loc a mineralizaţiei. Prin cunoaşterea acestor fenomene pot fi explicate legăturile între observaţiile de la suprafaţă sau din subteran cu acelea din zonele mineralizate pe care le studiem, ceea ce ne ajută să descoperim zăcămîntul. Aceleaşi fenomene însoţitoare ale metalogenezei ne pot furniza date valoroase privind mărimea acumulării de minereu sau posibilităţile de extindere în adîncime. Rezultă în acest mod calea găsirii şi stabilirii ipotezei celei mai juste privind forma şi extinderea zăcămîntului, ipoteză importantă permiţînd trasarea unei metodici de exploatare. Cu cît această ipoteză va fi mai aproape de realitate, cu atît lucrările de prospecţiune şi explorare vor avea o eficienţă mai mare. Ipoteza amintită se va formula pe baza unor date ştiinţifice bine puse la punct. De aici decurge importanţa mare a studiilor ştiinţifice în legătură cu metalogeneza.

Trebuie luate măsuri pentru ca geologii din prospecţiuni şi exploatări să fie mai bine înarmaţi în ceea ce priveşte noile cuceriri ale ştiinţei cu privire la metalogeneză.

In ceea ce priveşte metodologia de lucru, în ultimul timp se fac eforturi pentru reducerea la minim a lucrărilor miniere de cercetare, reducînd astfel cheltuielile şi durata lucrărilor. In primul rînd se va determina orientarea generală a lucrărilor pe baza datelor de su-

prafață, datelor geofizice, geochimice etc., apoi se vor utiliza pe scară largă cercetări cu foraje dirijate cu instalații GP-1.

Rămîne ca sarcină importantă utilizarea integrală a tuturor datelor pe care le furnizează forajul prin analizarea probei de sită, detritusului și tulburelii pe lîngă carotele existente sau prin adaptarea de măsurători geofizice în foraje.

Geologii din exploatări cît și cei din prospecțiuni și explorări, pînă în prezent, au depus eforturi apreciabile pentru crearea bazei geologice actuale, bază care ca raționalizare era aproape inexistentă.

In munca geologilor se pot cita realizări deosebite în multe șantiere unde au avut de învins numeroase greutăți. Sînt de menționat astfel rezultatele remarcabile obținute la Leșul Ursului, unde zăcămîntul a fost pus în evidență prin lucrările geologice conduse în mod sistematic pe prelungirea către sud a zonei mineralizate de la Pojorîta — Valea Colbului. Dificultățile în munca geologilor în această regiune au fost provocate de faptul că minereul, neavînd multă gangă, este levigat pînă la adîncime de mai mulți metri și trebuie reperat numai pe baza stabilirii rocilor înconjurătoare pigmentate slab cu oxizi de fier.

In aprilie 1960 a fost organizată o consfătuire a personalului geologic din sectorul minelor neferoase în vederea stabilirii unei orientări cît mai juste, pentru un nou avînt în lucrări geologice.

Programul acestei consfătuiri geologice a cuprins în primul rînd discutarea problemelor privind mărirea eficienței lucrărilor, introducerea tehnicii noi în lucrări geologice și reducerea prețului de cost. Aceste subiecte au fost completate cu sarcinile organizatorice pentru stabilirea competențelor, metodelor optime de probare, documentare și organizarea evidenței geologice.

In continuare au fost prezentate mai mult comunicări geologice, care au urmărit să fixeze anumite puncte importante privind problema genezei, zăcămintelor, legăturii mineralizației cu indicii de suprafață sau din subteran și concluzii asupra dirijării lucrărilor.

Din aceste comunicări o parte privind metalogeneza și distribuția mineralizației unor zăcăminte le menționăm în cele ce urmează :

„Observații asupra metalogenezei și zonalității în provinciile metalogenetice Baia Mare și Carpații Orientali" — un studiu de sinteză asupra celor două provincii metalogenetice. Obiectul principal al lucrării îl formează distribuția mineralizației pe orizontală și pe verticală a provinciei Baia Mare.

In provincia Carpaților Orientali, se argumentează originea hidrotermală, în condițiile metamorfismului hidrotermal. Se dă structura zonară a distribuției metalelor în această provincie.

„Apariții de molibden în zăcămîntul cuprifer Deva". Din studiul corelațiilor paragenetice ale calcopiritei, bornitului și molibdenitului, se deduce originea mezotermală a zăcămîntului cuprifer, de tip volbură.

Molibdenul, după toate probabilitățile, s-a depus în urma tuturor mineralelor metalice. In adîncime se întrevede posibilitatea îmbogățirii în molibden, acesta putînd fi succedat de mineralizații de metale rare.

„Noi mineralizații cuprifere cu domeykit — algodonit din Munții Metaliferi". Mineralizația respectivelor arseniuri cantonate în flișul mesocretacic al Munților Apuseni este studiată calcografic, spectrografic și röntgenografic. Partea finală trasează geneza mineralizațiilor ca fiind de tip teletermal.

„Studiul mineralogic al zăcămîntului Bălan". Pe baza studiilor de teren și laborator, zăcămintele Sipoș și Carol se integrează în complexul regional de zăcăminte din Carpații Orientali. Specifice sînt paragenezele hidrotermale : aur-burnonit, aur-calcopirită, care sînt complet noi pentru zăcămîntul Bălan.

„Mineralizația de la Crucea" — un studiu calcografic al acestei mineralizații, la care este caracteristic faciesul de temperatură ridicată.

„Noi iviri de pirotină nicheliferă la Cumpăna, în Munții Făgăraș. Aceste iviri, puse în evidență în zonele de roci ultrabazice denotă origine lichid magmatică.

„Mineralizația de la Ilba". Lucrările prezintă studiul mineralizației complexe reprezentînd o fază nouă față de cea cupriferă în legătură cu apofizele de andezite noi cu piroxeni și amfiboli. Se citează o serie de minerale noi identificate în acest zăcămînt.

„Considerații asupra zonalității proceselor de alterare hidrotermală din regiunea Baia Mare în jurul zăcămintelor". Se dă o interpretare zonalității de alterare hidrotermală a rocilor din regiunea Baia Mare, la baza acestui studiu stînd concepția lui D. S. Korjinski. Concluziile ce se desprind din lucrare își propun să dea un punct de plecare în prospectarea de noi zone mineralizate.

„Contribuții la cunoașterea zăcămintelor de minereu complex de la Capnic". Studiul rocilor în care sînt conturate filoanele de la Capnic duce la concluzia că soluțiile hidrotermale nu sînt legate de un anumit tip de roci. Mineralizația este legată de soluții cu caracter alcalin, care au sericitizat și adularizat rocile mai tinere : andezitele de Piscuiatu și andezitele cu amfiboli și piroxeni.

Aceste studii, rezultat al unor investigații de teren și laborator, prin aportul pe care îl aduc la elucidarea genezei și distribuției mineralizației zăcămintelor respective, trădează dorința unei cît mai temeinice fundamentări științifice a metodologiei lucrărilor geologice de către tinerii noștri geologi.

In lumina Directivelor celui de-al III-lea Congres, activitatea geologilor trebuie să ia un nou avînt.

Ținta finală a acestei activități este o cît mai profundă studiere și cunoaștere a provinciilor metalogenetice, pentru a da patriei noastre un volum cît mai mare de rezerve de minereuri neferoase, indispensabile dezvoltării industriei noastre socialiste în cadrul planului de stat pe anii 1960—1965.

— o —

Ing. N. M. Ionescu şi ing. N. D. Duinea

Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Gray-King

Pentru încadrarea huilelor în clasificarea internaţională precum şi în vederea determinării aptitudinii lor de cocsificare, Comisia Economică Europeană (CEE) a ONU a hotărît folosirea, la alegere, a trei parametri din şase cîţi a indicat, în urma unor cercetări aprofundate în această problemă.

Potrivit clasificării internaţionale huilele sînt împărţite în 61 de tipuri purtînd fiecare un număr de cod format din trei cifre. Prima cifră a numărului de cod este arătată de indicele de materii volatile sau de putere calorică care constituie parametrii analitici ai clasificării pe baza cărora huilele sînt împărţite în 10 clase. Cifra a doua este arătată de indicele de umflare liberă în creuzet sau de indicele Roga care constituie parametrii puterii de aglutinare şi pe baza cărora huilele sînt împărţite în patru grupe. Cifra a treia a numerelor de cod este indicată de tipul de cocs Gray-King sau de caracteristicile dilatometrice, care constituie parametrii de cocsificare şi pe baza cărora huilele sînt împărţite în şase subgrupe.

Prin cercetările efectuate în cadrul ICEC-ICEMIN pentru determinarea puterii de cocsificare s-a folosit atît metoda Gray-King cît şi metoda dilatometrică. Nedispunînd însă de un dilatometru Audibert-Arnu, aşa cum indică metoda standardizată pe plan internaţional de către CEE, s-a folosit dilatometrul Kattwinkel-Baum-Shimomura, iar metoda de lucru respectivă a fost modificată, pentru a se încadra cît mai bine în condiţiile de lucru impuse de metoda Audibert-Arnu.

Metoda de bază, folosită în laboratoarele ICEC-ICEMIN, pentru determinarea puterii de cocsificare a fost însă metoda Gray-King, a cărei descriere şi rezultate obţinute vor fi arătate în cele ce urmează.

Puterea de cocsificare este proprietatea fizico-chimică a huilelor de a forma prin pirogenare un cocs mai bine sau mai slab topit, legat în bucăţi, cu luciu argintiu şi rezistent la sfărîmare.

Potrivit normelor CEE a ONU deosebirea între puterea de aglutinare şi puterea de cocsificare constă în regimul de încălzire al probei în cursul determinării. În metodele care măsoară puterea de aglutinare proba de huilă este încălzită repede pînă la 850°C (3 pînă la 15 min) pe cînd în metodele care măsoară puterea de cocsificare, pirogenarea probei se face lent (5°C/min), în mod asemănător deci cu condiţiile industriale de fabricare a cocsului.

Puterea de cocsificare după metoda Gray-King este definită, pentru huilele care nu dau un cocs umflat, prin litera pe care o poartă tipul de cocs, din tabloul etaloanelor, cu care se compară bastonul de semicocs obţinut din cărbunele studiat.

Pentru huilele care prezintă la cocsificare umflare puternică, litera respectivă este determinată de proporţia de cărbune de electrod adăugată probei cercetate pentru obţinerea, după semicarbonizare, a unui baston de semicocs rezistent şi dur, avînd volumul identic cu al amestecului iniţial de huilă şi cărbune de electrod.

I. Caracteristicile principale ale metodei Gray-King.

1. *Pirogenarea huilei cercetate,* sau a amestecului de huilă şi cărbune de electrod se face pînă la temperatura de 600°C, deoarece la nivelul semicocsului diferenţele dintre însuşirile de cocsificare ale diferitelor huile sînt mai evidente decît la nivelul cocsului.

2. Pentru *degresarea huilelor* care se umflă puternic în timpul pirogenării se foloseşte cărbune de electrod cu următoarele caracteristici:

a) umiditatea mai puţin de 1,0%
b) materiile volatile mai puţin de 1,5%
c) indicele de cenuşă mai puţin de 5,0%
d) granulometria:
— pe sita de 0,2 mm nici un refuz.
— pe sita de 0,124 mm mai puţin de 26% refuz
— pe sita de 0,066 mm mai puţin de 10—40% refuz.
— cu ochiuri mai mici de 0,066 mm mai puţin de 50—80% refuz.
e) greutatea specifică 2,05—2,09.
f) densitatea în vrac (la 25°C) 1—1,03 g/ml.

3. *Pregătirea probelor de huilă şi cărbune de electrod* trebuie să se execute totdeauna în aceleaşi condiţiuni.

4. *Proprietăţile de cocsificare* scad cu creşterea conţinutului de substanţe minerale din huilă, de aceea în cazul huilelor cu un conţinut de substanţe minerale de peste 10% (determinate ca cenuşă) ele trebuie descenuşate prin spălare în lichide grele organice.

5. *Determinarea puterii de cocsificare* trebuie să se execute pe o huilă proaspăt extrasă din mină (adică la cel mult 7 zile de la extracţie) deoarece oxidarea micşorează sensibil puterea ei de cocsificare (mai ales la huilele tinere).

În cazul cînd proba nu poate fi cercetată în acest interval de timp se ia (cu specificarea acestei derogări în buletinul de analiză) următoarea măsură de precauţie: proba de huilă

de granulație 0—5 mm, rezultată la spălarea acesteia în lichide grele se conservă sub apă într-un vas închis ermetic, sau într-un recipient din care aerul a fost înlocuit cu azot.

Proba de huilă se macină la granulația de —0,2 mm în ziua efectuării determinării.

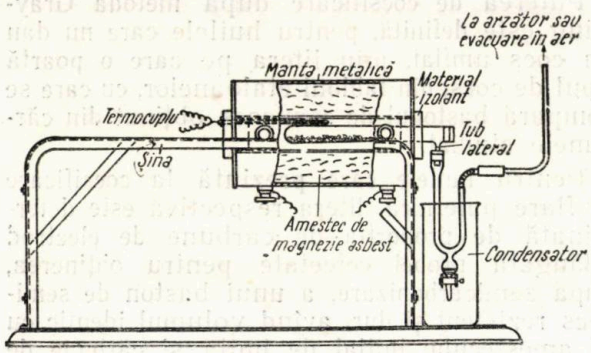


Fig. 1.

6. *Pirogenarea probei de huilă,* sau a amestecului de huilă și cărbune de electrod, se face prin introducerea în cuptor a retortei ce o conține, la temperatura de 300°C și încălzirea ei pînă la 600°C cu alură de 5°/min.

II. Aparatura necesară metodei Gray-King

1. *Cuptor tubular* (fig. 1) încălzit electric și prevăzut pentru reglarea temperaturii cu o rezistență de reglare și un ampermetru înregistrînd pînă la 50 mA. Cuptorul este fixat pe rotițe, care alunecă pe șine metalice, astfel că el poate fi adus pe retortă la începutul determinării și retras după terminarea ei.

În cazul cînd sînt necesare efectuări de determinări în serie se poate folosi cuptorul cu patru retorte, arătat în fig. 2.

2. *Termocuplul* plasat într-o teacă din material refractar care traversează spatele cuptorului este aranjat astfel încît punctul său de sudură să se găsească la jumătatea lungimii șarjei de cărbune, iar teaca să fie aproape în contact cu peretele retortei. Termocuplul este legat la un milivoltmetru, care determină temperatura cu o precizie de 5°C.

3. *Retortă* confecționată din cuarț transparent, sau din sticlă greu fuzibilă și avînd forma și dimensiunile din figura 3. Ea prezintă

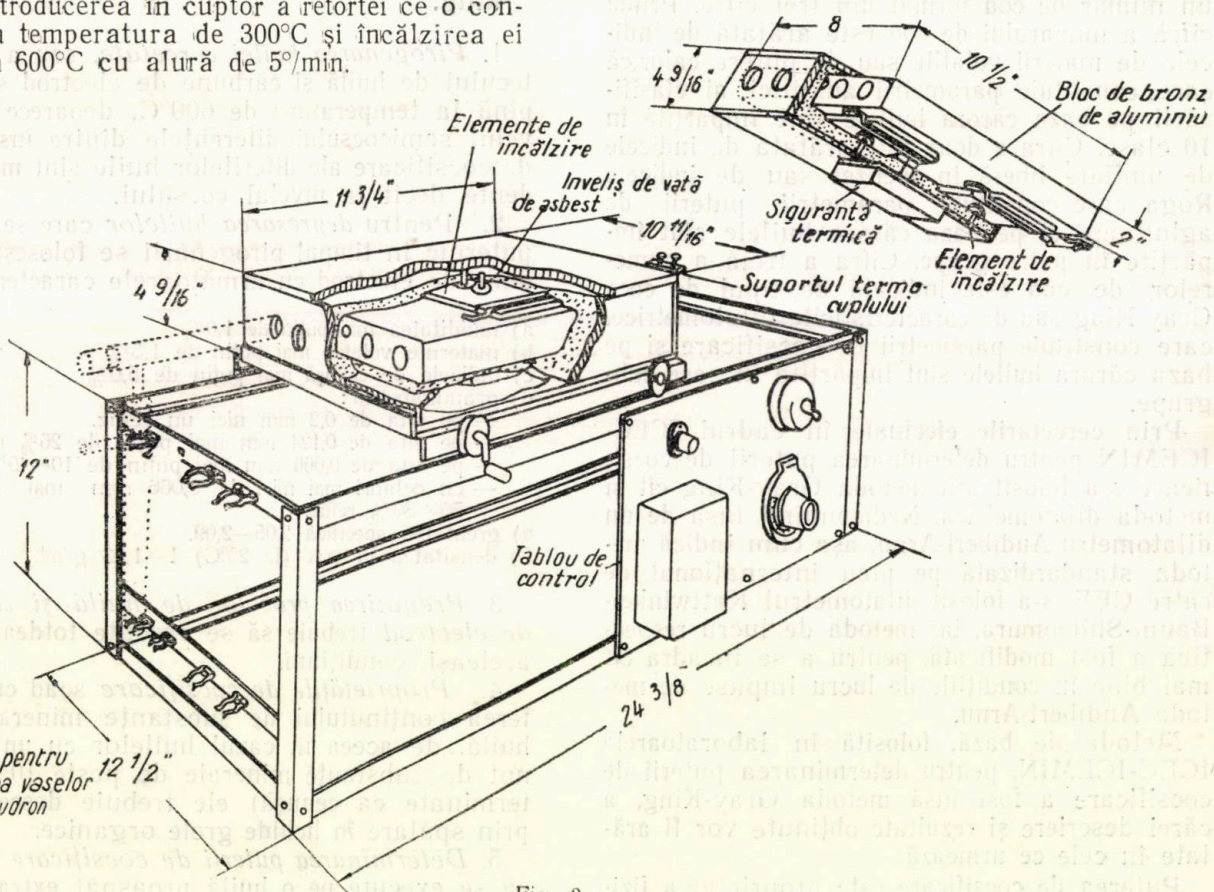


Fig. 2.

7. *Variațiile de temperatură în porțiunea de retortă* care conține proba (15 cm) nu trebuie să depășească 10°C.

8. *Diferența între temperatura înregistrată de termocuplul plasat în retortă și cea determinată cu ajutorul unui termocuplu plasat la peretele exterior* nu trebuie să depășească 5°C.

spre fundul ei o ușoară conicitate, cu rolul de a ușura scoaterea bastonului de semicocs la terminarea determinării.

Verificarea dimensiunilor retortei se face cu ajutorul unui calibru din metal sau lemn.

4. *Condensator de gudron,* confecționat din sticlă, avînd forma și dimensiunile din fi-

gura 4. Volumul condensatorului este mic pentru a reduce pericolul de explozie în caz de accident.

Gazul care rezultă din procesul de semicarbonizare se îndepărtează în afara laboratorului, sau este ars la ieşirea din condensator.

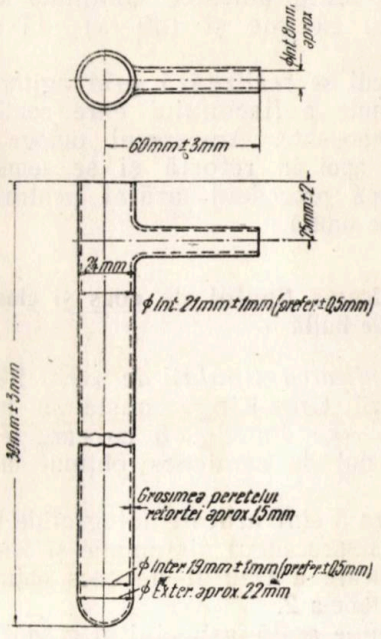


Fig. 3.

5. *Piston confecţionat din alamă,* pentru limitarea spaţiului ocupat de proba de huilă la 15 cm, atît cît indică modul de lucru. Pistonul alunecă liber în interiorul retortei.

III. Operaţiuni preliminare determinării

Proba de huilă uscată la aer se macină şi se trece integral prin sita de 0,2 mm, potrivit STAS 5264—56, după care i se determină indicele de cenuşă conform STAS 5265—56.

Se macină electrozii grafitaţi şi se trec prin sita de 0,2 mm. Proba obţinută trebuie să îndeplinească condiţiile arătate la punctul I_2.

IV. Modul de efectuare a determinării tipului de cocs Gray-King

1. *Studiul huilelor care nu se umflă, sau se umflă dînd cocsuri pînă la tipul G_2 inclusiv.* Pe o hîrtie lucioasă se cîntăresc 20 $\pm$ 0,2 g huilă cu o precizie de 0,01 g, şi se introduc în retorta ţinută în poziţie aproape verticală, avînd grijă să nu se murdărească de praf de cărbune tubul lateral al retortei. Retorta este aşezată apoi cu tubul lateral în jos, după care se introduce în interiorul ei pistonul de alamă, astfel încît extremitatea sa să se afle la 15 cm de fundul retortei. Huila este apoi întinsă pe această lungime într-un strat de grosime uniformă. Acest lucru se realizează prin agitarea uşoară a retortei, care este menţinută în poziţia indicată mai sus, urmată de tasarea cărbunelui, obţinută prin lovirea uşoară a retortei. Dacă peste marginea pistonului au trecut particule de huilă, acestea sînt împinse cu grijă către interior prin lovituri uşoare ale pistonului urmate de o nouă nivelare şi tasare. Se retrage pistonul şi se introduce în retortă un dop de vată de asbest, prin care gazele să aibă totuşi posibilitatea de a trece. Se introduce apoi o tijă de sticlă prin tubul lateral al retortei, care menţine nemişcat un dop de vată de asbest introdus netasat prin gura retortei. După dopul de asbest se aşează un mic disc de asbest şi apoi dopul de cauciuc moale. După retragerea tijei de sticlă asbestul rămîne în poziţia fixată protejînd astfel dopul de cauciuc de influenţa căldurii. La tubul lateral al retortei se ataşează condensatorul pentru colectarea gudronului şi a altor produse de pirogenare lichide şi întreg ansambul aparatului este fixat apoi de şinele pe care se mişcă cuptorul. Cuptorul adus în prealabil la temperatura de 325°C şi izolat de retortă cu ajutorul unui ecran de asbest se află pe şine în spatele retortei. După fixarea acesteia în locaşul respectiv se îndepărtează ecranul de asbest şi se aduce cu precauţie cuptorul în jurul retortei în poziţia normală de lucru. Din acest moment se notează timpul de începere a determinării şi se măreşte treptat curentul admis în cuptor pentru încălzirea acestuia cu o alură precisă de 5°C/min. Caracteristicile regimului de încălzire sînt:

Alura de încălzire: 5 ± 1°C/min;

Temperatura înregistrată la un moment dat: $300 \pm 5.t \pm 10$°C (în care t = timpul în minute scurs de la începutul pirogenării probei). Imediat după acoperirea retortei cu cuptorul tubular temperatura acestuia scade mai întîi la cca 300°C, apoi ea creşte aproximativ cu 5°C/min.

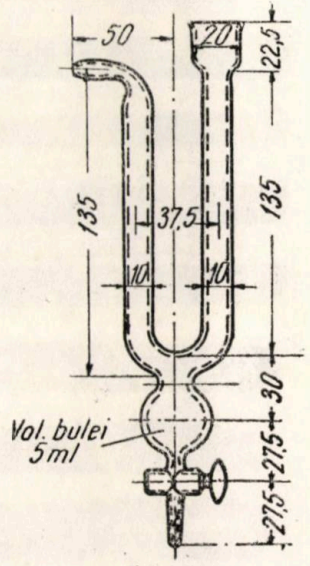


Fig. 4.

La intervale egale (2 şi 3 minute), se controlează şi se notează temperatura cuptorului. La cca 590°C se reduce intensitatea curentului electric astfel încît cuptorul să poată fi menţinut la temperatura de 600°C la care acesta ajunge datorită inerţiei sale termice.

După menţinerea la această temperatură timp de 15 minute se retrage cuptorul iar retorta rămîne în aer în poziţie orizontală şi se răceşte.

Se îndepărtează condensatorul și dopul de cauciuc, gudronul rămas pe retortă și pe tubul lateral al acesteia este ars și se scoate bastonul de semicocs spre a fi examinat.

Tabela 1

Indicele de umflare liberă în creuzet	Timpul de cocs Gray-King
1	A – B
$1^1/_2$	C – D
$2 - 2^1/^2$	D – E
3	F – G
$4 - 4^1/_2$	G_2
$5 - 5^1/_2$	G_3
$6^1/_2 - 7$	G_5 sau mai mult
9	G_8 sau mai mult

2. *Studiul huilelor care se umflă dînd cocsuri superioare tipului* G_2. În cazul huilelor care dau cocsuri foarte umflate determinarea tipului de cocs se face într-un mod diferit. În acest caz cocsurile obținute poartă litera G urmată de un indice numeric care arată numărul minim de grame de cărbune de electrod

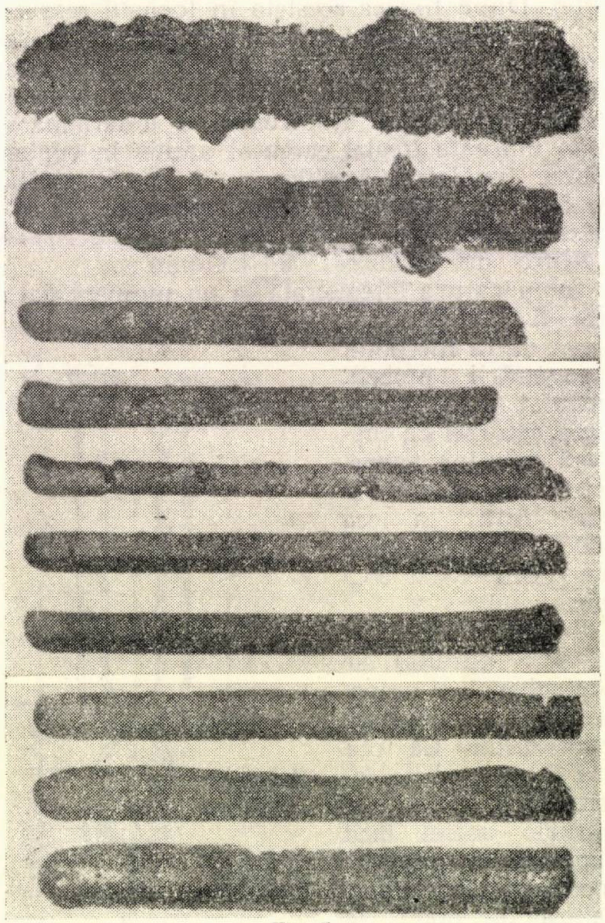


Fig. 5.

adăugat la 20 g de amestec de huilă cu cărbune de electrod pentru a se obține un cocs de tipul G (topit și dur, avînd volumul identic cu al amestecului inițial).

Pentru evitarea executării de prea multe încercări se folosește tabela 1, în care se arată corelația aproximativă dintre indicele de umflare liberă în creuzet (determinat după STAS 5266—56) și tipul de cocs Gray-King.

În toate încercările efectuate se semicarbonizează $20 \pm 0{,}2$ g amestec conținînd $x \pm 0{,}1$ g cărbune de electrod și $(20-x) \pm 0{,}1$ g probă de huilă.

Amestecul se realizează prin agitarea timp de 5 minute a flaconului care conține cele două componente. Amestecul omogenizat se introduce apoi în retortă și se semicarbonizează după procedeul arătat pentru huilele care nu se umflă.

V. Identificarea tipului de cocs și clasificarea probei de huilă

1. *Identificarea tipului de cocs.* Rezultatul determinării Gray-King constă în indicarea tipului de cocs din fig. 5 cu care se identifică bastonul de semicocs obținut din huila cercetată.

În figura 5 sînt arătate fotografiile tipurilor de cocs, iar procedeul sistematic și complet de de identificare a tipului de cocs obținut este arătat în tabela 2.

Fotografiile arată aspectul și gradul de umflare al tipurilor de cocs.

Literele A-G indică cocsurile obținute plecînd de la huile necocsificabile, pînă la huile care dau un cocs dur și de același volum cu proba inițială de huilă introdusă în retortă.

Pentru huilele a căror umflare este superioară celor ce dau cocsuri de tipul G, se utilizează semnele convenționale G_1, G_2, G_3, etc... în care indicii 1, 2, 3, etc... exprimă, după cum s-a arătat, numărul de grame de cărbune de electrod din amestecul de 20 grame, introdus în retortă.

Cocsurile de tipul G_1 și G_2 se identifică direct după umflarea probei, fără adaos de cărbune de electrod.

Rezultatele obținute, plecînd de la amestecuri ce dau cocsuri mai contractate decît tipul G, sau mai umflate decît tipul G_1 nu se iau în considerație.

2. *Clasificarea probei de huilă.* Folosind tipul de cocs determinat după metoda Gray-King, huilele au fost împărțite în 6 subgrupe, cu ajutorul cărora este alcătuit „Sistemul internațional de clasificare al huilelor", care constituie singura clasificare a acestora admisă pe plan internațional.

Cifra purtată de fiecare subgrupă constituie, așa cum s-a arătat, cifra a treia a numerelor de cod, cu ajutorul cărora toată gama huilelor a fost împărțită în 61 tipuri, permițînd deci aprecierea proprietăților respective.

În tabela 3 sînt indicate caracteristicile de cocsificare ale celor 6 subgrupe de huile.

VI. Rezultatele cercetării huilelor din RPR prin metoda Gray-King

Cercetarea însuşirilor de aglutinare-cocsificare ale huilelor din RPR se impunea în special pentru motivul că nu dispuneam de date analitice şi fizico-chimice exacte obţinute prin metode cu valabilitate mai largă. Puţinele date existente privind huilele noastre se refereau numai la analiza lor tehnică şi elementară, erau de mult perimate din cauza depăşirii stratelor sau blocurilor cercetate, deci nu puteau servi decît pentru orientare generală dar insuficientă asupra huilelor respective, nicidecum însă pentru a trage concluzii cu privire la posibilitatea folosirii lor pentru fabricarea cocsului metalurgic.

De aceea oficializarea şi recunoaşterea metodei Gray-King pe plan internaţional de către CEE al ONU şi adaptarea ei de către toate ţările socialiste prin consfătuirea grupei de lucru pentru industria carboniferă ce a avut loc la Katowice la 25—27 aprilie 1957, a însemnat un mare pas înainte pentru cunoaşterea precisă a însuşirilor de aglutinare-cocsificare a huilelor pe bază de rezultate perfect comparabile între diferite laboratoare şi diferite ţări.

În cadrul unui amplu studiu al huilelor din R.P.R. executat de către ICEC-ICEMIN în intervalul 1953—1958 în scopul cunoaşterii naturii lor au fost folosite toate metodele de cercetare recomandate de CEE al ONU pentru încadrarea lor în clasificarea internaţională precum şi alte metode analitice sau fizico-chimice pentru obţinerea a cît mai multe date în scopul cunoaşterii tuturor însuşirilor huilelor noastre.

Tabela 2

Schema de identificare a tipurilor de cocs obţinute prin metoda Gray-King

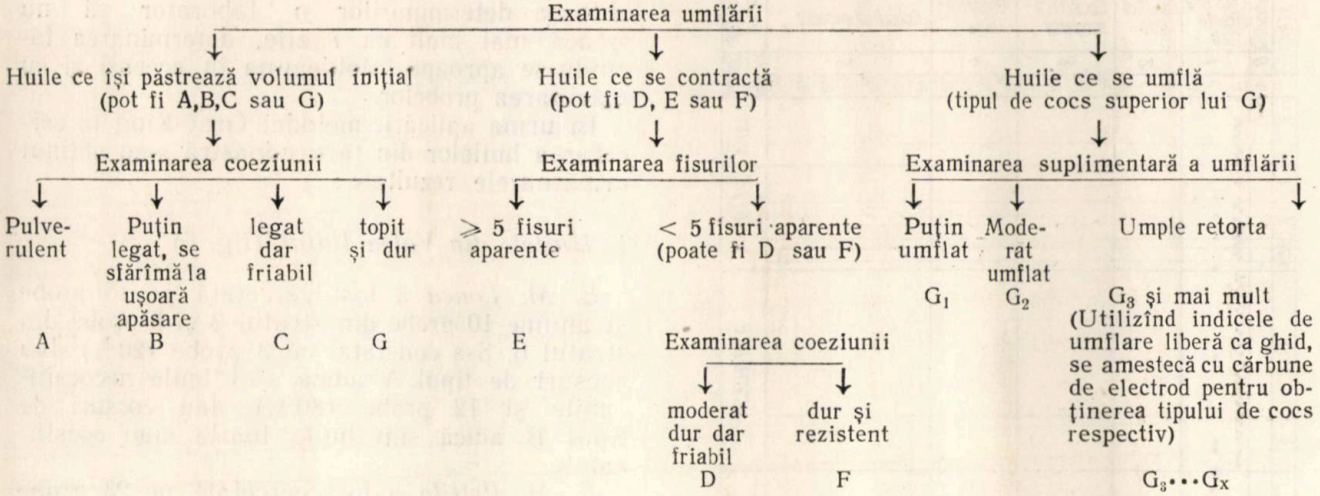


Tabela 3

Subgrupele	Tipul de cocs după G—K	Caracteristicile de cocsificare
0	A	nu cocsifică
1	B—D	cocsifică foarte slab
2	E—G	cocsifică slab
3	$G_1 - G_4$	cocsifică moderat
4	$G_5 - G_8$	cocsifică bine
5	$> G_8$	cocsifică excesiv

În acest scop au fost recoltate din toate minele de huilă din ţară 426 probe din locurile de muncă din straturi şi blocuri sau lentile, nu numai pentru a cunoaşte amănunţit variaţia calităţii huilelor în subteran de la un loc la altul, ci şi pentru a orienta exploatarea spre locurile cu huilă de calitate superioară în scopul îmbunătăţirii materiei prime atît de necesară industriei noastre cocsochimice.

Minele din Valea Jiului 297 probe *
Minele din Banat 101 probe **
Alte mine răzleţe din ţară 28 probe ***

Trebuie menţionat că pentru precizarea noţiunii de huilă s-a folosit definiţia adoptată de CEE al ONU şi anume se consideră huilă orice cărbune natural fosil cu o putere calorică superioară (Q_s) mai mare ca 5700 kcal/kg raportată la cărbunele considerat fără cenuşe însă conţinînd umiditatea sa de echilibru la +30°C şi 96% umiditate relativă a aerului. Cărbunii cu Q_s < 5700 kcal/kg se consideră cărbuni bruni — ligniţi fără nici o altă determinare suplimentară.

Această delimitare a huilelor de cărbunii bruni-ligniţi nu este precisă şi a fost adoptată numai prin compromis din lipsa unui alt criteriu mai exact. Din această cauză în clasa huilelor se încadrează şi cărbunele Coldlea, un

* Lonea 15, Petrila 23, Aninoasa 44, Vulcan 95, Lupeni 93 şi Uricani 27 probe de huilă (din care au fost cercetate numai 26 probe).

** Secul 10, Cozla 11, Anina 57, Bigăr 1, Baia Nouă 7, Doman 7, şi Lupac 8 probe de huilă.

*** Codlea 12 şi Schela 16 probe de huilă.

cărbune brun lucios prin definiţie, cu toate că nu posedă nici o însuşire de aglutinare-cocsificare.

Probele recoltate au fost condiţionate în laborator la mai puţin cu 10% masă minerală exprimată ca cenuşe prin spălare în lichide grele şi anume în soluţii apoase de $ZnCl_2$ pentru huilele din Valea Jiului şi Codlea-Schela şi în lichide grele organice pentru huilele din Banat — în special huilele Cozla, Secul, Anina — întrucît la spălarea lor finală cu apă de robinet pentru îndepărtarea clorurii de zinc aderente se pierdea o parte din vitrit cu însuşiri superioare de cocsificare, deoarece acest component petrografic se concentrează în fracţiunea fină a huilei datorită slabei sale rezistenţe mecanice, ceea ce denaturează rezultatele.

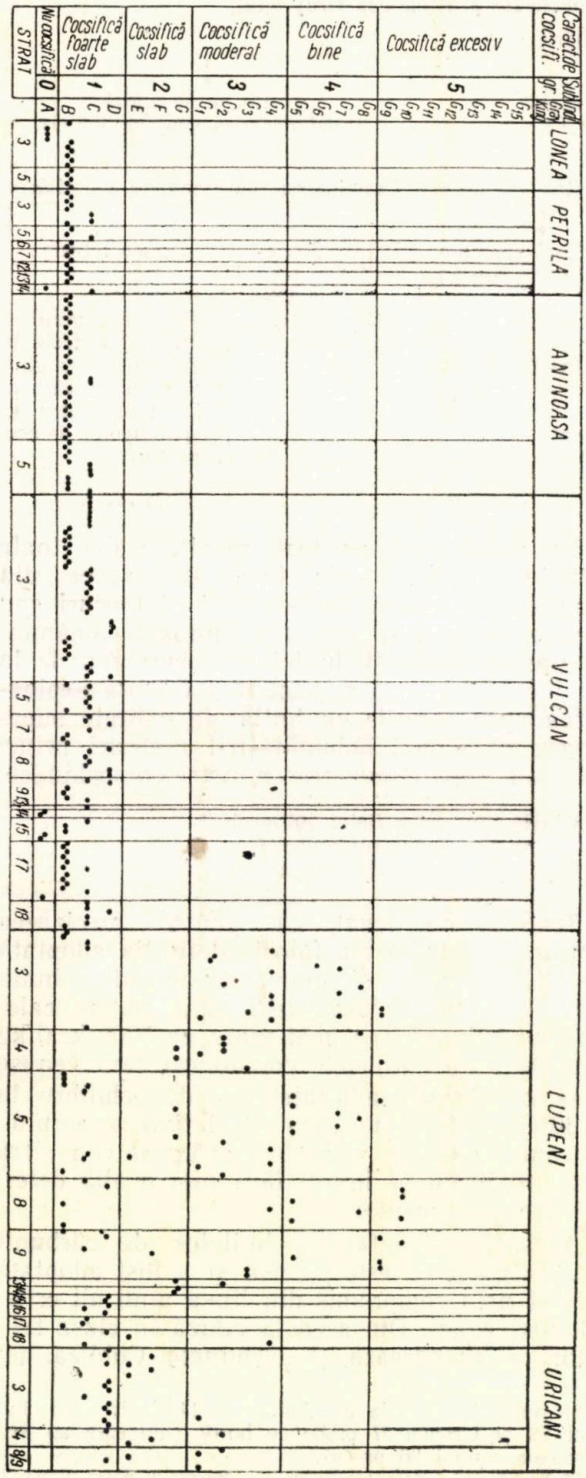


Fig. 6. Variaţia tipului de cocs după Gray-King la huilele din Valea Jiului

Totodată s-a ţinut seamă de stricta recomandaţie ca între recoltarea probelor şi executarea determinărilor în laborator să nu treacă mai mult ca 7 zile, determinarea făcîndu-se aproape întotdeauna în aceeaşi zi cu măcinarea probelor.

In urma aplicării metodei Gray-King la cercetarea huilelor din ţara noastră s-au obţinut următoarele rezultate:

1. *Huilele din Valea Jiului* (fig. 6)

E. M. Lonea a fost cercetată pe 15 probe şi anume 10 probe din stratul 3 şi 5 probe din stratul 5. S-a constatat că 3 probe (20%) dau cocsuri de tipul A adică sînt huile necocsificabile şi 12 probe (80%) dau cocsuri de tipul B adică sînt huile foarte slab cocsificabile.

E. M. Petrila a fost cercetată pe 23 probe şi anume 8 probe din stratul 3; 3 probe din stratul 5; 2 probe din stratul 6; 3 probe din stratul 7; 2 probe din stratul 12; 3 probe din stratul 13 şi 2 probe din stratul 14. Probele cercetate aparţin tipurilor de cocs A, B şi C şi anume o singură probă (4,5%) reprezintă o huilă necocsificabilă (tip de cocs A) şi 22 probe (95,5%) reprezintă huile foarte slab cocsificabile (tipurile de cocs B şi C) fără însă ca vreuna să dea tipul de cocs D.

E. M. Aninoasa a fost cercetată pe 44 probe şi anume 32 probe din stratul 3 şi 12 probe din stratul 5. Nici una din probele cercetate nu este necocsificabilă adică nu dă cocs de tipul A ci toate probele dau cocsuri B şi C adică sînt huile foarte slab cocsificabile.

Comparînd calitatea huilelor din cele trei mine considerate drept partea de răsărit a bazinului Valea Jiului prin prisma indicaţiunilor date de tipurile de cocs Gray-King, se constată o oarecare îmbunătăţire a însuşirilor de cocsificare de la partea de est către vestul bazinului. Intr-adevăr din toate probele cercetate din mina Lonea 20% sînt necocsificabile şi 80% foarte slab cocsificabile; în mina Petrila numai 4,4% din probe sînt necocsificabile, iar 95,6% sînt foarte slab cocsificabile. In schimb la mina Aninoasa nu s-a găsit nici o probă necocsificabilă, toate probele avînd un început de cocsificare adică sînt foarte slab cocsificabile.

E. M. Vulcan a fost cercetată pe 95 probe ceea ce pare exagerat în comparaţie cu celelalte exploatări din Valea Jiului. Numărul mare de probe cercetate este justificat însă prin fap-

tul că aceasta este prima mină după marea falie care separă bazinul Văii Jiului într-o parte răsăriteană (minele Lonea-Petrila-Aninoasa) şi una apuseană (minele Vulcan-Lupeni-Uricani) şi cunoscînd, fără să existe studii precise şi bine documentate în acest sens, că huilele din grupul apusean de mine au însuşiri de aglutinare-cocsificare net superioare grupului răsăritean de mine, se impunea un studiu amănunţit al exploatării Vulcan spre a se putea trage concluzii sigure asupra calităţii acestei huile şi în ce măsură ea poate fi inventariată în fondul general de huilă cocsificabilă din RPR.

Trebuie avut în vedere şi faptul că mina Vulcan a fost închisă timp de cca 20 ani iar huila ei alterată prin oxidare îndelungată, prin inundaţii sau prin focuri subterane. Deci trebuia urmărită şi verificată calitatea acestei huile odată cu înaintarea lucrărilor de exploatare şi a trage concluziile asupra calităţii ei.

Din mina Vulcan au fost recoltate în decurs de 3 ani următoarele probe: 41 probe din stratul 3; 7 probe din stratul 5; 7 probe din stratul 7; 7 probe din stratul 8; 6 probe din stratul 9; 1 probă din stratul 13; 2 probe din stratul 14; 5 probe din stratul 15; 13 probe din stratul 17 şi 6 probe din stratul 18.

Din probele cercetate s-au obţinut tipurile de cocs A, B, C şi D. Analizînd pe straturi rezultatele tipurilor de cocs Gray-King ale huilelor Vulcan, se ajunge la concluzia că stratele 3 pînă la 9 au însuşiri de cocsificare mai bune decît stratele 13 pînă 17, excepţie de la această regulă făcînd stratul 18 care prezintă valori comparabile cu ale stratelor 3—9.

După indicaţiunile acestui parametru, 6% din probele cercetate sînt huile necocsificabile, iar restul de 94% sînt huile foarte slab cocsificabile avînd însă cca 10% din probe la limita de trecere spre huilele slab cocsificabile.

După cum reiese din rezultatele obţinute, huila Vulcan depăşeşte numai într-o mică măsură calitatea huilei Aninoasa, fiind în schimb contrar aşteptărilor mult inferioară huilei Lupeni aşa cum se va arăta mai jos.

E. M. Lupeni a fost cercetată pe 93 probe. Cunoscută a avea însuşiri de aglutinare-cocsificare superioare, se impunea verificarea prin cifre precise a acestui fapt. Intrucît însă încă de la primele cercetări s-a constatat că huila Lupeni prezintă foarte mari deosebiri de calitate, a fost necesară studierea ei pe cît mai multe probe în scopul de a putea trage concluzii sigure în privinţa deosebirii calitative între strate.

Au fost recoltate în decurs de doi ani următoarele probe: 22 probe din stratul 3; 8 probe din stratul 4; 24 probe din stratul 5; 11 probe din stratul 8; 12 probe din stratul 9; 2 probe din stratul 13; 2 probe din stratul 14; 2 probe din stratul 15; 3 probe din stratul 16; 3 probe din stratul 17 şi 4 probe din stratul 18.

Tipurile de cocs Gray-King rezultate din probele de huilă cercetate aparţin întregii game de la B la G_{10}.

Din analiza pe straturi a rezultatelor reiese că cele mai bune proprietăţi de cocsificare le prezintă stratele 3, 5, 8 şi 9 în mare măsură şi stratul 4, pe cînd stratele 13—18 prezintă în mod constant o calitate mult mai slabă. Blocul II-sud al exploatării Lupeni prezintă indiferent de strat însuşirile de cocsificare cele mai slabe.

In funcţie de valorile indicate de acest parametru, huila Lupeni se prezintă astfel: 11 probe (11,8%) cocsifică excesiv, 17 probe (18,4%) cocsifică bine, 25 probe (26,8%) cocsifică moderat, 10 probe (10,7%) cocsifică slab şi 30 probe (32,3%) cocsifică foarte slab. Numărul de probe pe baza cărora s-a cercetat fiecare strat nu este proporţional cu producţia lui, stratele cu însuşiri slabe de cocsificare fiind cercetate pe mai multe probe în scopul verificării lor amănunţite. Grosul producţiei exploatării Lupeni este axat pe stratele 3, 4, 5, 8 şi 9, care prezintă totodată însuşirile de cocsificare cele mai bune.

Din cele arătate mai sus iese în evidenţă calitatea cu totul superioară a huilei Lupeni în comparaţie cu huilele discutate pînă acum, datorită foarte probabil condiţiilor diferite de formare.

E. M. Uricani a fost cercetată pe 26 probe prin recoltarea a 17 probe din stratul 3; 4 probe din stratul 4 şi 5 probe din stratul 8/9.

Huilele Uricani prezintă tipurile de cocs C, D, E, F, G_1 şi G_2 potrivit cărora 5 probe (19%) cocsifică moderat, 7 probe (27%) cocsifică slab şi 14 probe (54%) cocsifică foarte slab.

Deosebirea între huilele Uricani şi Lupeni este evidentă, aceasta din urmă deţinînd întîietatea din punct de vedere calitativ al huilelor din Valea Jiului.

Huila Uricani este deci inferioară huilei Lupeni însă superioară huilei Vulcan (fig. 6).

2. *Huilele din Banat*

Spre deosebire de Valea Jiului, minele de cărbune din Banat nu sînt concentrate într-un singur bazin carbonifer ci sînt răspîndite în întreaga regiune ca zăcăminte mari şi mici şi de tipuri din cele mai diferite; este de aşteptat că şi însuşirile de cocsificare să fie foarte diferite, valorile lor rezultînd din cele ce urmează.

E. M. Cozla a fost cercetată pe 11 probe şi anume 4 probe din lentila I, două probe din lentila III şi cinci probe din lentila IV.

Din probele de huilă cercetate au rezultat cocsuri de tipurile G_7—G_{14} potrivit cărora distingem 10 probe (91%) care cocsifică excesiv şi numai o probă (9%) cocsifică bine.

Aceste calităţi deosebite ale huilei Cozla o recomandă ca cea mai bună huilă din ţară (exceptînd indicele ridicat de sulf total) şi poate fi folosită ca cel mai bun ameliorant al huilelor cu însuşiri de cocsificare mai slabe.

E. M. Secul a fost cercetată pe 10 probe, o probă provenind din stratul 2 iar celelalte 9 probe din stratul 3 al minei.

Cocsurile Gray-King obţinute din aceste probe sînt de tipurile G_7—G_{11}, potrivit cărora 5 din probe (50%) se încadrează la limita inferioară a subgrupei de huile care cocsifică excesiv iar celelalte 5 probe (50%) se încadrează la limita superioară a subgrupei de huile care cocsifică bine.

Datorită acestor însuşiri superioare de cocsificare, huila Secul poate fi folosită ca ameliorant al şarjelor de cocsificare formate din huile mai slab cocsificabile.

E. M. Anina a fost cercetată pe un total de 57 probe suficiente pentru caracterizarea ei din punctul de vedere al însuşirilor de cocsificare şi repartizate pe mine după cum urmează:

Mina Anina-Ponor a fost cercetată pe 36 probe din care 21 probe au fost recoltate din sectorul I — stratele 1, 7 şi 15 probe din sectorul II — stratele 2, 3, 6, 7, 8.

Probele cercetate dau gamă foarte variată de cocsuri şi anume de tipurile A, B, C, D, E, G, G_1—G_4, G_6 şi G_7. Potrivit indicaţiilor acestui parametru, din totalul de 36 probe cercetate 7 probe (19,4%) cocsifică moderat, 4 probe (11,0%) cocsifică slab, 24 probe (66,8%) cocsifică foarte slab şi numai o singură probă (2,8%) nu cocsifică deloc.

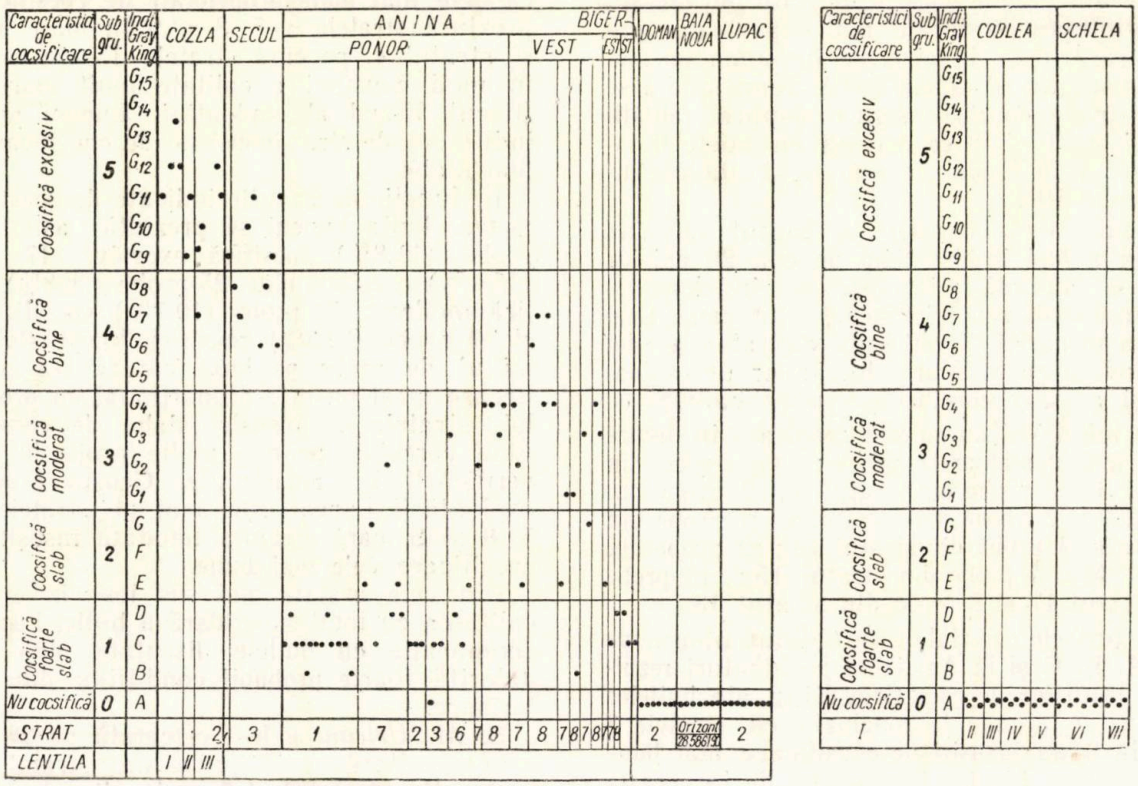
Trebuie remarcat că huilele moderat cocsificabile ale minei Ponor provin din stratele 7 şi 8.

Mina Anina-Vest a fost cercetată pe 16 probe şi anume 7 probe din stratul 7 şi 9 probe din stratul 8 al minei.

Probele de huile cercetate dau tipurile de cocsuri B, E, G, G_1—G_4, G_6 şi G_7. Proba de huilă care reprezintă tipul de cocs B poate fi considerată ca o excepţie (probă oxidată) pentru stratul 8, deoarece este singura din acest strat care prezintă o calitate atît de scăzută. Toate celelalte probe recoltate din stratul 8 dau tipuri de cocs superioare lui G_1.

Potrivit indicaţiilor tipurilor de cocs Gray-King, 3 probe de huile (18,8%) cocsifică bine, 9 probe (56,2%) cocsifică moderat, 3 probe (18,8%) cocsifică slab şi numai o singură probă (6,2%) este foarte slab cocsificabilă.

Trebuie scos în evidenţă că probele de huile



7 8

Fig. 7 Variaţia tipului de cocs după Gray-King la huilele din Banat.
Fig. 8. Variaţia tipului de cocs după Gray-King la huilele Codlea şi Schela:
1 — mina „1 Mai"; *2* — mina „Holbav"; *3* — mina „Muncitorul"; *4* — mina „Breitboeh"; *5* — mina „Padini"; *6* — mina „Dîlma".

bine cocsificabile provin din stratele 7 și 8 ale minei Anina-Vest.

Mina Anina-Est este reprezentată numai prin 3 probe deoarece pînă în momentul efectuării studiului lucrările în această parte a exploatării Anina erau numai înaintări în strate exploatate de mult deci care au suferit degradări în contact cu aerul și apa de infiltrație. Cocsurile obținute din cele trei probe sînt de tipurile C, D și E, două fiind repartizate în subgrupa huilelor foarte slab cocsificabile și una în subgrupa huilelor slab cocsificabile.

Mina Anina-Stiolna a fost cercetată numai pe 2 probe provenite din sectorul VIII al minei. Tipurile de cocs Gray-King obținute din aceste două probe sînt C și D. Datorită acestor valori ambele probe studiate se încadrează în subgrupa huilelor foarte slab cocsificabile.

E. M. Biger avînd lucrările de exploatare întrerupte, s-a recoltat o singură probă și numai cu caracter informativ.

Tipul de cocs C obținut din această probă o încadrează în subgrupa huilelor foarte slab cocsificabile.

E. M. Doman a fost cercetată pe 7 probe recoltate din stratul 8. Cocsul Gray-King al tuturor probelor studiate din această mină este de tipul A, încadrîndu-se astfel în subgrupa huilelor necocsificabile.

Această indicație a tipului de cocs precum și valoarea relativ scăzută a indicelui de materii volatile face ca huilele din mina Doman să poată fi folosite în procesul de cocsificare drept componentă de degresare a șarjei.

E. M. Baia Nouă a fost de asemenea cercetată pe 7 probe recoltate din diferite orizonturi.

Cocsul Gray-King obținut din toate probele de huilă de Baia Nouă este de tipul A încadrîndu-se în subgrupa huilelor necocsificabile.

Tipul de cocs A precum și indicele de materii volatile scăzut fac ca și huila Baia Nouă să fie folosită în șarjele de cocsificare drept componentă de degresare.

E. M. Lupac a fost cercetată pe 8 probe recoltate din sectorul I al minei și anume 4 probe din stratul 1 și 4 probe din stratul 2.

Toate probele studiate prezintă cocsuri Gray-King de tipul A, încadrîndu-se astfel în subgrupa huilelor necocsificabile.

Proprietățile de cocsificare inexistente precum și indicele de materii volatile foarte scăzut pe care-l prezintă huila Lupac, o indică drept un bun degresant al șarjelor supuse cocsificării.

3. *Huile din alte mine răzlețe din R.P.R.* (fig. 8).

În această categorie se încadrează E. M. Codlea (minele 1 Mai-Holbav-Muncitorul-Breibach) și E. M. Schela (minele Dîlma și Padini).

Cărbunele Codlea, fără a avea vreo însușire de aglutinare-cocsificare, se încadrează în clasa huilelor numai datorită delimitării ei neprecise de clasa cărbunilor bruni pe baza puterii calorice superioare de 5700 kcal/kg raportată la cărbunele considerat fără cenușă însă cu umiditatea de echilibru la 30°C și 96% umiditate relativă a aerului.

Bineînțeles că cocsul pentru așa-numita huilă Codlea este pentru toate 16 probe cercetate de tipul A, fapt care o clasifică drept huilă necocsificabilă.

În clasificarea națională a R.P.R. potrivit STAS 3632—52 cărbunele Codlea aparține clasei cărbunilor bruni — grupa cărbune brun cu luciu smolos (marca BS).

Huila Schela este de fapt un metaantracit tipic (Vme =1,7—3,6%) ; este însă considerat drept huilă numai datorită normelor CEE al O.N.U. care admit pentru cărbuni numai două clase mari și anume *cărbuni bruni-ligniți și huile,* antracții încadrîndu-se în această din urmă clasă.

Huila Schela a fost cercetată pe 12 probe și anume 8 probe din mina Padini și 4 probe din mina Dîlma. Din toate huilele au rezultat cocsuri de tipul A ceea ce le clasifică drept huile necocsificabile.

Concluzii

Cercetarea huilelor din R.P.R. prin metoda Gray-King a permis aprecierea lor pe baza unui parametru valabil internațional, stabilindu-se gradul de cocsificare.

Pentru huilele din bazinul carbonifer Valea Jiului se constată o evidentă creștere a însușirii de cocsificare în ordinea așezării geografice a minelor de la răsărit spre apusul bazinului. Cel mai slab cocsifică huila Lonea urmată de huilele Petrila și Aninoasa care cocsifică mai bine, în sensul că rezultă o tendință de dispariție a huilelor necocsificabile și de trecere în grupa huilelor slab cocsificabile. 20% din probele Lonea sînt necocsificabile, numai 4,5% din probele Petrila sînt necocsificabile și nici o probă din probele Aninoasa nu este cocsificabilă. În schimb nici o probă nu depășește grupa huilelor foarte slab cocsificabile (fig. 6).

Marea falie care separă bazinul Văii Jiului într-o parte răsăriteană (minele Lonea-Petrila-Aninoasa) și o parte apuseană (minele Vulcan-Lupeni-Uricani) nu aduce pentru huila Vulcan o sensibilă creștere a însușirilor de cocsificare în sensul că acestea cresc în aceeași slabă cadență ca pentru huilele Lonea-Petria-Aninoasa, tinzînd abia spre limita superioară a grupei de huile cu însușiri foarte slabe de cocsificare.

Creşterea însuşirii de cocsificare a huilelor intervine brusc pentru huila Lupeni care cocsifică de la excesiv (maximul posibil) pînă la slab. Această calitate de huile nu se menţine însă în continuare ci scade pentru huila Uricani care cocsifică de la moderat la foarte slab, se apropie deci de calitatea huilei Vulcan, însă este superioară acesteia

Huilele din Banat au însuşiri de cocsificare foarte variate. Cel mai bine cocsifică huilele Cozla şi Secul. Huila Cozla depăşeşte huila Secul. Huila Anina este foarte neomogenă pe mine (Ponor-Vest-Est-Stiolna) şi pe strate. Huila Ponor cocsifică moderat pentru stratele 7, 8, cocsifică slab pentru stratele 2, 3, 6 şi cocsifică foarte slab pentru stratul 1. Huila Anina-Vest cocsifică bine (se apropie de huila Secul) pentru stratul 8; stratul 7 cocsifică moderat. Anina-Est şi Stiolna cocsifică slab şi foarte slab.

Huilele Doman-Baia Nouă-Lupac sînt necocsificabile ca şi huilele Schela şi Codlea.

Alte criterii (indicele Roga, indicele dilatometric sau umflarea liberă în creuzet) indică valori superioare pentru însuşirile de aglutinare-cocsificare în comparaţie cu metoda Gray-King care este cel mai sever criteriu pentru aprecierea unei huile.

BIBLIOGRAFIE

[1] Amosov, I. I.: *Metodă de caracterizare a criteriilor de clasificare a huilelor.* IAN-SSSR, Nr. 8, 1951.

[2] Barbu, I, şi Ştefănscu I.: *Despre clasificarea cărbunilor.* Standardizarea Nr. 11/1954 şi Nr. 12/1954.

[3] Barbu, I.: *Sistemul internaţional de clasificare a huilelor.* Standardizarea, Nr. 7/1957.

[4] Breitenstein, I.: *Tendinţe la stabilire a metodelor internaţionale de analiză a huilelor.* Gas-Wasser-Wärme, noembrie 1953.

[5] Cassan, H.: *Réflexions sur le projet de classification internationale des charbons.* Chaleur et Industrie, *35*, pag. 222—230, août 1954.

[6] CEE-Coal Committee: *Proposal for an international scientific system of hard coal classification.* COAL/CWP/44, January 1953.

[7] Deman-Rademacher-Mantel: *Die internationale Klassifikation der Steinkohlen,* Brennstoff-Chemie *35* (1954), pag. 129—143.

[8] DIN 23003 — 1954: *Internationales Klassifikations-System für Steinkohlen.*

[9] Duinea, N. D.: *Indici principali de clasificare a huilelor, modul lor de interpretare şi ultimele clasificări ale acestora.* Buletinul Informativ ICEMIN, iulie 1957, pag. 5—30.

[10] Duinea, N. D.: *Consideraţiuni asupra metodelor de cercetare a huilelor.* Revista Minelor Nr. 3/1958 pag. 140—143.

[11] Echterhoff, H.: *Neue Methoden zur Beurteilung der Verkokbarkeit von Kohlen.* Brennstoff-Chemie *35* (1954), November, 22/23.

[12] Fuel Research: *Methods of analysis of coal and coke.* London 1940.

[14] Granval, J. H.: *Sur une représentation de la plasticité des houilles fondues.* Chaleur et Industrie, *35* (1954), Julliet, pag. 198—204.

[15] Gruson, G.: *Zur Klassifikation der Steinkohlen.* Bergbautechnik, *6*, (1956), Nr. 10 pag. 534—543 şi Nr. 11/1956 pag. 592—594.

[16] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Studiul analitic al însuşirilor de cocsificare a cărbunilor din Valea Jiului.* Studiu documentar — ICEC, 1954 (nepublicat).

[17] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Studiul cărbunilor de la I. C. Vulcan pe strate şi blocuri din punct de vedere al însuşirilor de cocsificare.* Studiu de etapă, ICEMIN — Bucureşti 1955. (nepublicat).

[18] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Studiul cărbunilor de la Lupeni, Uricani, Vulcan şi Aninoasa pe straturi şi blocuri din punct de vedere analitic şi al însuşirilor de cocsificare.* Studiu de etapă, ICEMIN-Bucureşti, 1956 (nepublicat).

[19] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Studiul însuşirilor fizico-chimice ale cărbunilor din bazinul Banatului.* Studiu de etapă ICEMIN-Bucureşti, 1957 (nepublicat).

[20] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Studiul cărbunilor din Valea Jiului pe strate în curs de exploatare din punctul de vedere al proprietăţilor de cocsificare.* Studiu de etapă ICEC-1954 (nepublicat).

[21] Ionescu, M. N. şi Haider H.: *Studiul însuşirilor fizico-chimice pe blocuri şi straturi ale cărbunilor de la minele Aninoasa şi Vulcan (stratele 3 şi 5).* Studiu de etapă. ICEMIN-Bucureşti, 1957 nepublicat.

[22] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Incercări pentru delimitarea cărbunilor bruni de huile la clasificarea lor.* Revista Minelor Nr. 2/1958, pag. 87—92.

[23] Ionescu, M. N. şi N. D. Duinea: *Studii asupra cărbunilor cocsificabili din R.P.R.* Standardizarea Nr. 2 pag. 83—87 şi Nr. 3 pag. 121—131/1958.

[24] Ionescu, M. N. şi N. D. Duinea: *Incadrarea cărbunilor din R.P.R. în clasificarea internaţională.* Revista Minelor 1959, Nr. 8, pag. 343—369.

[25] Ionescu, M. N. şi Duinea N. D.: *Consideraţiuni asupra metodelor de cercetare a cărbunilor pentru încadrarea lor în clasificarea internaţională.* Standardizarea Nr. 12/1958 pag. 593—597.

[26] Krevelen, van, D. W.: *Neue Einsichten in den Verkokungsvorgängen.* Brennstoff-Chemie *37* (1956) pag. 101—106.

[27] Krevelen, van, D. W., H.A.G. Chermin, N.H.M. Dormans şi F. J. Huntjens: *Charakterisierung von Kokskohlengemischen.* II-te Internationale Tagung für Kohlenwissenschaft in Valkenburg (Holland), 1—4 Mai 1957. Verlag. Girardet, W. — Essen, Deutschaland.

[28] Mantel, W.: *Die für die internationale Klassifikation der Steinkohlen erforderliche Untersuchungsverfahren.* Brennstoff-Chemie *35* (1954), pag. 136—143.

[29] Müller-Graf: *Technologie der Brennstoffe,* Wien, 1953.

[30] ONU-Economic Commission for Europe: *International classification of hard coals by type,* Geneva, august, 1956.

[31] Rademacher, W.: *Die Internationale Klassifikation der Steinkohlen.* Brennstoff-Chemie *35* (1954), vol. 9/10, pag. 130—136 şi 136—143.

[32] Schuster, F.: *Laboratoriumsbuch für Untersuchungen fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und ihre Auswertung.* W. Knapp, Halle (salle), 1957.

[33] * * *: *Bericht der Expertengruppe über die Arbeiten zur Festlegung einer Grenzlinie zwischen Steinkohlen und Braunkohlen-Ligniten.* Freiberg/Sa (RDG), 1957.

— o —

Ing. V. Popa, ing. P. Tarnovschi, ing. Gh. Jurca

Cercetările din uzinele de preparare a minereurilor. Rezultatele și efectele lor economice

CZ: 622.7.001.5

Pentru industrializarea socialistă a țării, economia națională are nevoie de metale și produse miniere în cantități din ce în ce mai mari, de o calitate foarte bună și la un preț de cost cît mai scăzut. Industria minieră se străduiește să pună la dispoziția economiei țării metalele de care are nevoie prin: intensificarea extragerii și prelucrării minereurilor din zăcămintele în exploatare, prin deschiderea și punerea în exploatare de zăcăminte noi, prin îmbunătățirea calității minereurilor extrase și prelucrate, prin îmbunătățirea indicilor de utilizare a agregatelor din unitățile industriale în funcțiune, prin îmbunătățirea indicilor de extracție în metale, etc. etc.

În ultimul timp se depune o muncă susținută și se dă o atenție deosebită problemelor economice ale procesului de producție, în scopul realizării de cît mai multe economii la prețul de cost, în vederea rentabilizării tuturor ramurilor economiei. Se caută căile prin care, cu mijloacele existente (fără investiții sau cu investiții minime), să se realizeze o producție cît mai mare, de asemenea să se reducă consumurile specifice de materiale, energie și piese de schimb și să se realizeze o creștere a productivității muncii.

Pentru aflarea acestor căi, deci pentru descoperirea și punerea în valoare a rezervelor interne existente în unitățile industriale, este necesar să se efectueze cercetări sistematice la intervale de timp regulate. În cele ce urmează se vor arăta rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul unor instalații de preparare a minereurilor neferoase din țara noastră precum și efectele acestor cercetări asupra creșterii producției, a productivității muncii și reducerii prețului de cost.

Problemele atacate, în ordinea importanței tehnico-economice a lor, au fost următoarele:

— Mărirea capacității de prelucrare a uzinelor de preparare existente.

— Reducerea consumurilor specifice de reagenți de flotație.

— Mărirea extracției marfă de metale și îmbunătățirea calității concentratelor obținute prin flotație.

Mărirea capacității de prelucrare a uzinelor de preparare existente

În majoritatea întreprinderilor și exploatărilor miniere de minereuri neferoase, capacitatea de producție a minelor este în funcție de capacitatea de prelucrare a uzinelor de preparare a minereurilor respective, producția minelor reglîndu-se în funcție de capacitatea maximă a uzinelor de preparare.

Utilajele folosite în instalațiile de preparare, din punct de vedere al modului lor de funcționare, pot fi împărțite în două mari categorii: utilaje cu funcționare discontinuă și utilaje cu funcționare continuă.

Cele din prima categorie funcționează mai puțin de 24 ore/zi și în decursul unei zile pot avea mai multe opriri cu durată pînă la cîteva ore fără ca să influențeze buna desfășurare a procesului tehnologic. Din această categorie fac parte aparatele de sfărîmare (concasori cu fălci, cilindri de sfărîmare, concasori conici, aparatele de transport și ridicat din instalațiile de sfărîmare etc.).

Utilajele cu funcționare continuă, la un regim normal de lucru trebuie să funcționeze 24 ore/zi fără nici o oprire. Din această categorie fac parte agregatele de măcinare-clasare (morile cu bile, clasoarele mecanice, bateriile de steampuri), aparatele de concentrare (mașinile de flotație, mesele de amalgamare, mesele de concentrate etc.), suflantele, alimentatoarele morilor, pompele de tulbureală etc.

Filtrele pentru concentrate în instalațiile de flotație și pentru steril în instalațiile de cianurare fac parte din ultima categorie cu excepția anumitor instalații de preparare unde cantitatea de concentrate produsă este mică și unde un filtru poate satisface această capacitate funcționînd cu intermitență.

Capacitatea uzinelor de preparare este condiționată de agregatele cu mers continuu (aparatele de măcinare-clasare, aparatele de concentrare, pompele, suflantele etc.).

Agregatele cu funcționare discontinuă de cele mai multe ori au fost proiectate pentru un regim de lucru în unul sau două schimburi/zi, așa că, în cazul acestora, există întotdeauna o rezervă de timp care permite mărirea capacității lor zilnice de prelucrare.

În cadrul cercetărilor efectuate în instalațiile de preparare ale Trustului Minier Deva în anul 1959, în scopul măririi capacității de prelucrare a acestora, atenția principală a fost îndreptată asupra agregatelor de măcinare-clasare, adică asupra morilor cu bile care lucrează în circuit închis cu clasoare mecanice cu greble.

Capacitatea de prelucrare a unei mori cu bile care macină un minereu anumit depinde de o serie de factori dintre care cei mai im-

portanți și asupra cărora se poate acționa imediat sînt următorii:

a) Încărcătura de bile;

b) Granulația minereului de alimentare a morii;

c) Finețea de măcinare a minereului.

a) *Încărcătura de bile.* În mod obișnuit mărimea încărcăturii de bile a morilor se încadrează între limitele de 30—50% din volumul morii, productivitatea morii fiind aproape direct proporțională cu încărcătura de bile și maximă la încărcătura de cca. 50% din volumul morii.

În cazul unei mori cilindrice avînd diametrul de 1800 mm și lungimea de 2500 mm, socotind productivitatea medie a acesteia egală cu 100% la o încărcare cu bile de 40% din volumul ei, productivitatea ei în funcție de încărcătura de bile, este redată în tabela 1.

Tabela 1

Încărcătura de bile și productivitatea morii

Încărcătura de bile % din volumul morii	Greutatea încărcăturii de bile, kg	Productivitatea morii, %
30	7 650	75,0
35	8 920	87,6
40	10 180	100,0
45	11 460	112,5
50	12 700	125,0

(Pentru elementele înscrise în tabela 1 s-au luat în calcul următoarele date: diametrul morii = 1700 mm; lungimea morii = 2 400 mm; greutatea în vrac a bilelor de oțel = 4 700 kg/m³).

În multe instalații de preparare se lucrează cu o încărcătură de bile mai mică chiar decît valoarea medie de 40% din volumul morii, aceasta din cauză că motoarele electrice și reducătoarele de ture care acționează morile cu bile sînt într-o stare pronunțată de uzură și nu prezintă o siguranță suficientă în exploatare. O altă cauză a acestei stări de lucruri mai este și lipsa motoarelor electrice și a reducătoarelor de ture, de rezervă sau a pieselor de schimb (roțile dințate) pentru reducătoarele de ture.

Pentru remedierea acestei stări de lucruri este absolut necesar să existe un motor electric de rezervă pentru moara cu bile precum și piese de schimb de rezervă pentru reducătorul de ture și în această situație să se încarce moara cu încărcătura maximă de bile. În felul acesta se creează posibilitatea de a spori capacitatea de prelucrare a morilor și deci a întregii instalații într-o măsură însemnată.

Pe lîngă încărcătura de bile, mărimea bilelor din încărcătură poate să influențeze capacitatea de prelucrare a morilor. Literatura de specialitate indică exemple cînd capacitatea morilor a crescut pînă la 10—15% prin simpla reducere a diametrului bilelor folosite de la 100—120 mm la 60—70 mm.

b) *Granulația minereului de alimentare a morilor.* În instalațiile de preparare a minereurilor din țara noastră, pentru sfărîmarea minereurilor, se utilizează în general următoarele aparate de sfărîmare: concasori cu fălci, granulatori, cilindri de sfărîmare, concasori conici etc. În mod obișnuit sfărîmarea se face în două trepte, prima treaptă de sfărîmare fiind realizată cu ajutorul concasorilor cu fălci iar a doua treaptă cu ajutorul cilindrilor de sfărîmare (pentru instalațiile mai mici) sau cu ajutorul concasorilor conici (pentru instalațiile mai mari).

În tabela 2 se redă compoziția granulometrică a minereului sfărîmat în patru instalații industriale care în prima treaptă de sfărîmare au toate concasori cu fălci, iar în treapta a doua, două instalații au cilindri de sfărîmare iar celelalte două concasori conici (minereul se macină în continuare în morile cu bile).

Tabela 2

Granulometria minereului (sfărîmat) de alimentare a morilor cu bile.

Mărimea bucăților mm	Material %			
	Concasori cu fălci + cilindri de sfărîmare		Concasori cu fălci + concasori conici	
	Instal. A.	Instal. B.	Instal. C.	Instal. D.
>30	2,5	2,1	—	—
30—20	12,3	17,7	5,9	2,0
20—10	35,9	35,3	32,9	35,8
10— 5	17,5	15,4	16,6	25,9
5— 2	14,4	13,1	18,6	19,0
< 2	17,4	16,4	26,0	17,3
Suma	100,0	100,0	100,0	100,0

Instalația A = minereu cuprifer
„ B = „ complex
„ C = „ aurifer
„ D = „ complex

Granulațiile redate în tabela 2 au fost obținute la o funcționare obișnuită a agregatelor, inelele cilindrilor de sfărîmare și mantalele concasorilor conici prezentînd o stare de uzură medie. În cazul tuturor celor patru instalații, minereul brut extras din mină a fost alcătuit din bulgări de dimensiuni pînă la 200—250 mm.

Pentru toate cele patru instalații circuitele de sfărîmare au fost deschise. În cazul instalațiilor A și B în fluxul de sfărîmare nu a existat nici un aparat de clasare volumetrică, minereul trecînd în întregime prin amîndouă aparatele de sfărîmare. În cazul instalației C se face o clasare volumetrică a minereului atît înaintea concasorului cu fălci (sită vibratoare cu ochiurile de 70×70 mm) cît și înaintea concasorului conic (sită vibrantă cu ochiurile de 20×20 mm). În instalația D se face o clasare volumetrică numai înaintea concasorului conic (ciur rotativ cu ochiurile de 20 mm).

Printr-o conducere atentă a operațiunii de sfărîmare, prin reducerea la maximum a deschiderii cilindrilor de sfărîmare și a concasorilor conici, s-au obținut pentru minereul sfărîmat granulațiile ce se redau în tabela 3.

Tabela 3

Granulația minereului (sfărîmat) de alimentare a morilor cu bile

Mărimea bucăților mm	Material %	
	Concasori cu fălci + cilindri de sfărîmare.	Concasori cu fălci + concasori conici
	Instalația A	Instalația D
>30	—	—
30–20	6,2	—
20–10	30,5	28,0
10– 5	20,0	22,5
5– 2	21,7	17,5
<	21,6	32,0
Suma	100,0	100,0

In literatura de specialitate, problema productivității morilor în funcție de granulația materialului de alimentare este tratată pe larg. Astfel în cartea „Măcinarea minereurilor" de V. A. Perov și V. J. Brand-Leningrad 1950 (traducere din limba rusă) se redau rezultatele unor cercetări de laborator și ale unor cercetări industriale.

Productivitatea relativă a morilor, în funcție de granulația materialului inițial, stabilită prin cercetările dintr-o instalație industrială care prelucra un minereu cuprifer, se redă în tabela 4.

Tabela 4

Productivitatea relativă a morilor în funcție de granulația minereului de alimentare

Granulația materialului inițial, mm (dimens. max. a bucăților)	16	10	7
Productivitatea relativă a morilor după minereul inițial, la măcinarea pînă la 0,20 mm	1,0	1,28	1,40

In lucrarea amintită mai sus se arată că este recomandabilă o mărunțire mai înaintată a materialelor de duritate medie care urmează a fi măcinate în mori, în timp ce, pentru minereurile dure nu este indicat acest lucru deoarece în urma sfărîmării uscate nu rezultă material cu granulație finită care să poată fi scos din circuitul de măcinare-clasare.

In aceeași lucrare se redau rezultatele calculelor tehnico-economice pentru un minereu de porfir cuprifer, calcule prin care s-a stabilit limita rațională a granulației de sfărîmare uscată și care are următoarele valori aproximative:

Productivitatea uzinei t/24 ore	Granulația optimă de sfărîmare, mm
500	10,54
2 500	5,67
10 000	4,80
40 000	3,94

Cu utilajele din instalațiile noastre de preparare și fluxurile tehnologice de sfărîmare existente se realizează în mod obișnuit granulații ale minereului de alimentare a morilor cu bile de sub 25—30 mm. În această privință sîntem relativ departe de condițiunile care să permită realizarea unei granulații optime de sfărîmare. Totuși printr-o conducere atentă a procesului de sfărîmare și printr-o întreținere corespunzătoare a aparatelor, în toate uzinele noastre de preparare a minereurilor se poate aduce o îmbunătățire însemnată a sfărîmării obținîndu-se o sfărîmare mai înaintată a minereului ce va fi măcinat în continuare în morile cu bile și ca urmare o creștere a capacității de prelucrare a morilor și odată cu aceasta a întregii instalații de preparare.

c) *Finețea de măcinare a minereului.* Măcinarea minereurilor este operațiunea de preparare prin care se urmărește să se realizeze desfacerea concrescențelor dintre substanțele utile și gangă precum și dintre substanțele utile între ele în vederea extragerii acestora prin operațiunile următoare de concentrare.

Finețea minimă de măcinare, prin care se realizează desfacerea concrescențelor dintre substanțele utile și gangă și dintre substanțele utile între ele, în măsură suficientă din punct de vedere practic, se obișnuiește să fie numită „finețe optimă de măcinare". O măcinare a minereului la o finețe mai înaintată decît cea strict necesară are ca rezultat o reducere a capacității de prelucrare a agregatelor respective de măcinare, o creștere a consumului specific de energie electrică, materiale etc. și ca rezultat final o producție de metale mai mică și un preț de cost al acestora mai ridicat.

Pînă în anul 1959, în instalațiile de preparare (în special flotații) din țara noastră, problema stabilirii fineței optime de măcinare a minereurilor a fost puțin studiată. În general uzinele au lucrat cu o finețe de măcinare stabilită prin cercetările inițiale de laborator.

Cercetările efectuate în anul 1959 au arătat că în general finețea de măcinare cu care se lucra în acea perioadă în instalațiile de flotație era mai înaintată decît cea optimă. Prin reducerea în mod substanțial a fineței de măcinare într-o instalație care prelucra un minereu complex de Pb și Zn (de la cca. 65% mat<0,075 m pînă la cca. 45—48% mat <0,075 mm) pierderile de metale în steril precum și calitatea concentratelor s-au menținut la nivelul celor anterioare cu toate că

s-a mărit şi capacitatea de prelucrare a instalaţiei respective.

S-a examinat mai înainte modul în care este influenţată capacitatea de prelucrare a morilor de încărcătura de bile şi granulaţia materialului iniţial de alimentare. În continuare se va examina ce influenţă are asupra capacităţii de prelucrare a morilor fineţea finală de măcinare a minereului.

Capacitatea de prelucrare a unei mori cu bile se poate calcula cu formula [1] :

$$Q = c\, D^{2,6}\, L$$

în care :

Q — capacitatea de prelucrare (t/h)
D — diametrul interior al morii (m)
L — lungimea interioară a morii (m)
c — o constantă ce depinde de natura materialului ce se macină şi de condiţiile granulometrice de măcinare.

Pentru problema ce se examinează este necesar să se cunoască cum variază capacitatea de prelucrare a unei mori care este alimentată cu acelaşi minereu dar realizează o finete finală de măcinare diferită.

Din formula (6′) redată în aceeaşi lucrare * se poate scrie relaţia :

$$Q_2 = Q_1 \frac{\Delta s_1}{\Delta s_2}$$

în care :

Q_2 — capacitatea de prelucrare a morii (t/h) în situaţia nouă;
Q_1 — capacitatea de prelucrare a morii (t/h) în situaţia iniţială;
Δs_1 — creşterea suprafeţei specifice prin măcinare (cm²/g) în situaţia iniţială;
Δs_2 — creşterea suprafeţei specifice prin măcinare (cm²/g) în situaţia nouă.

Suprafaţa specifică a claselor granulometrice a minereurilor cu greutate specifică de 2,6 kg/dm³ şi 2,9 kg/dm³ (minereurile ce se prelucrează în instalaţiile în care au fost efectuate cercetările) se redă în tabela 5.

Tabela 5

Suprafaţa specifică a claselor granulometrice ale minereurilor

Clasa granulometrică, mm	Suprafaţa specifică cm²/g	
	= 2,6 kg/dm³	= 2,9 kg/dm³
50 — 30	0,97	0,87
30 — 20	1,56	1,40
20 — 10	2,66	2,40
10 — 5	5,35	4,80
5 — 2	11,80	10,60
2 — 1	27,00	24,00
1 — 0,5	54,00	48,00
0,5 — 0,25	104,00	94,00
0,25 — 0,15	194,00	174,00
0,15 — 0,10	310,00	280,00
0,10 — 0,075	440,00	395,00
0,075 — 0,000818	2342,00	210 ,00

Suprafaţa specifică a minereului de alimentare a morilor (calculată pe baza cifrelor din tabela 5 şi a compoziţiei granulometrice a minereului) la data efectuării cercetărilor a fost de :

Instalaţia A = 12,07 cm²/g
Instalaţia D = 16,12 cm²/g

Compoziţia granulometrică a minereului măcinat în cele două instalaţii (în situaţia iniţială şi situaţia nouă) precum şi suprafaţa specifică a acestuia, pentru fiecare situaţie în parte, se redă în tabela 6.

Tabela 6

Compoziţia granulometrică a minereului măcinat şi suprafaţa specifică a acestuia

Clasa granulometrică	Material %			
	Instalaţia A		Instalaţia D	
	Situaţia iniţială	Situaţia nouă	Situaţia iniţială	Situaţia nouă
0,50 — 0,25	0,3	7,5	1,5	8,7
0,25 — 0,15	10,2	23,2	15,0	25,8
0,15 — 0,10	14,8	14,9	19,0	14,6
0,10 — 0,075	2,1	2,6	2,5	2,1
< 0,075	72,6	51,8	62,0	48,8
Suma	100,0	100,0	100,0	100,0
Suprafaţa specifică cm²/g	1780,16	1320,57	1390,57	1127,30

Creşterea suprafeţei specifice a minereului prin măcinare a fost următoarea :

Instalaţia A

— în situaţia iniţială : 1780,16—12,07 = 1768,09 cm²/g (Δs_1)
— în situaţia nouă : 1320,57—12,07 = 1308,50 cm²/g (Δs_2)

Instalaţia D

— în situaţia iniţială : 1390,57—16,12 = 1374,45 cm²/g (Δs_1)
— în situaţia nouă : 1127,30—16,12 = 1111,18 cm²/g (Δs_2)

Capacitatea de prelucrare a morilor din cele două instalaţii, în situaţia nouă (reducerea finetei de măcinare) în funcţie de capacitatea iniţială de prelucrare şi creşterile suprafeţelor specifice prin măcinare, în cele două situaţii, este următoarea :

Instalaţia A

$$Q_2 = Q_1 \frac{\Delta s_1}{\Delta s_2} = Q_1 \frac{1768,09}{1308,50} = 1,81\, Q_1$$

Instalaţia D

$$Q_2 = Q_1 \frac{\Delta s_1}{\Delta s_2} = Q_1 \frac{1374,45}{1111,18} = 1,23\, Q_1$$

Prin reducerea finetei de măcinare a minereurilor, capacitatea de măcinare a morilor, conform calculelor arătate mai sus, a crescut, (în situaţia nouă faţă de situaţia iniţială)

cu 31% pentru instalaţia A şi cu 23% pentru instalaţia D.

Practic pentru instalaţia A s-a realizat o creştere de cca 30%, iar pentru instalaţia B o creştere de cca. 25% deci valori apropiate de cele calculate cu ajutorul formulei.

Rezultatele şi efectele economice ale creşterii capacităţii de prelucrare a uzinelor de preparare a minereurilor

Prin creşterea capacităţii de prelucrare a uzinelor de preparare se creează condiţia principală pentru a creşte în mod corespunzător şi extracţia de minereu din mină.

Crescînd capacitatea de extracţie şi prelucrare a minereului va spori în mod corespunzător producţia de metale în concentrate, va creşte productivitatea muncii şi se va reduce preţul de cost al minereului extras şi prelucrat.

In tabela 7 se redă creşterea productivităţii muncii la o exploatare minieră cu o producţie de cca. 100.000 tone/an în funcţie de creşterea extracţiei şi prelucrării minereului.

După cum rezultă din tabela 7, prin creşterea extracţiei şi prelucrării de minereu, productivitatea pe exploatare creşte în mod substanţial, aceasta datorită faptului că efectivele de personal nu cresc proporţional decît în abataj şi în zăcămînt şi în măsură din ce în ce mai mică în subteran şi pe exploatare.

Pentru aceeaşi exploatare, variaţia preţului de cost al extracţiei şi prelucrării minereului, în funcţie de creşterea producţiei (minereu extras şi prelucrat) se redă în tabela 8.

Calculele prezentate în tabela 8 au fost confirmate în întregime, prin rezultatele obţinute în trim. IV/1959 şi I/1960 la exploatarea luată ca exemplu.

Tabela 8

Reducerea preţului de cost în funcţie de creşterea producţiei de minereu extras şi prelucrat

Specificare	Preţ de cost lei/t				
	Extracţia şi prelucrarea de minereu %				
	100	105	110	120	130
Extracţia minereului					
Materiale directe	8,57	8,57	8,57	8,57	8,57
Aer comprimat	10,73	10,73	10,73	10,73	10,73
Salarii directe	32,15	32,15	32,15	32,15	32,15
Intreţ. şi funcţ. utilaje	3,20	3,04	2,91	2,67	2,46
Amortizări directe	3,89	3,70	3,53	3,24	2,99
Chelt. secţiei de fabric.	50,58	49,30	48.10	46,30	44,70
Chelt. adm. gospodăreşti	2,66	2,53	2,42	2,22	2,05
Transport materiale	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
Transport muncitor	4,05	3,95	3,87	3,72	3,59
Regie trust	6,17	5,88	5,60	5,13	4,75
Total preţ de cost lei/t	123,8	121,74	119,77	116,62	113,88
extracţie %	100,0	98,2	96,7	94,2	91,8
Prelucrarea minereului					
Materiale	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Energie electrică	19,72	19,30	18,62	17,50	16,52
Salarii directe	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Intreţ. şi funcţ. utilaje	4,00	3,80	3,63	3,33	3,07
Amortizări directe	4,46	4,25	4,06	3,72	3,43
Chelt. secţiei de fabric.	10,00	9,76	9,55	9,16	8,85
Chelt.adm. gospodăreşti	0,53	0,50	0,48	0,44	0,41
Transport materiale	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
Transport muncitor	0,87	0,85	0,83	0,79	0,76
Regie trust	2,89	2,75	2,63	2,51	2,22
Total preţ de cost lei/t	56,81	55,46	54,05	51,70	49,51
prelucrare %	100,0	97,4	95,2	91,0	87,2
Total preţ de cost extracţie lei/t	180,70	177,25	173,82	168,32	163,39
plus prelucrare %	100,0	98,1	96,2	93,3	90,6

Tabela 7

Creşterea productivităţii muncii în funcţie de sporirea tonajului de minereu extras şi prelucrat

Realizarea planului de minereu extras şi prelucrat %	Productivitatea muncii *)							
	În abataj		În subteran		Pe mină		Pe exploatare	
	t/post	%	t/post	%	t/post	%	t/post	%
100	1,725	100	1,125	100,0	1,082	100,0	0,664	100,0
105	1,725	100	1,130	100,5	1,088	100,6	0,676	102,0
110	1,725	100	1,135	100,9	1,095	101,2	0,688	103,8
120	1,725	100	1,142	101,5	1,112	102,8	0,711	107,2
130	1,725	100	1,149	102,1	1,130	103,9	0,733	110,5

*) *Notă:* Productivitatea muncii în abataj şi în zăcămînt a fost păstrată constantă.

Colectivele de muncitori, ingineri şi maiştri din uzinele de preparare a minereurilor pot să aducă o contribuţie însemnată la descoperirea şi punerea în valoare a rezervelor interne existente în cadrul întreprinderilor şi exploatărilor miniere, rezerve care conduc la sporirea producţiei de metale, creşterea productivităţii muncii şi reducerea preţului de cost al produselor. In felul acesta ei contribuie la industrializarea socialistă a ţării şi ridicarea nivelului de trai al oamenilor muncii din ţara noastră.

BIBLIOGRAFIE

[1] I. Huber Panu şi Popa E.: *Metoda de calcul a capacităţii maşinilor de măcinare.* Studii şi Cercetări de Metalurgie nr. 4/1957 Edit. Academiei R.P.R.

[2] Perov V. A. şi J. Brand: *Măcinarea minereurilor* — Leningrad 1950. (Traducere din limba rusă).

Ing. Anton Lungu

Echilibrul radioactiv al zăcămintelor de uraniu

CZ : 622.349.5.14

Unul din factorii multiplii care afectează rezultatele măsurătorilor radiometrice la zăcămintele de uraniu [3 ; 4.] îl constituie echilibrul radioactiv ; în cazul de faţă între elementele care formează seria naturală U-Ra *

Se ştie că măsurătorile radiometrice care se execută la prospectarea, explorarea şi exploatarea zăcămintelor de uraniu, au ca punct de plecare fenomenul radioactivităţii naturale caracterizat prin emisii spontane de particule alfa şi beta, însoţite de radiaţii gamma. Uraniul, ca element care constituie în final scopul lucrărilor respective, este nucleul generator pentru seria respectivă şi în urma emisiilor mai sus amintite, trece în plumb stabil printr-o serie de faze intermediare.

Această transformare în cazul uraniului are loc într-un timp îndelungat, iar prin fazele intermediare prin care trece iau naştere o serie de elemente radioactive a căror perioadă de înjumătăţire diferă de la un element la altul, în limite foarte mari.

Lucrările radiometrice de teren în general utilizează emisiile beta şi radiaţiile gamma şi în special pe cele din urmă, datorită proprietăţilor specifice ale acestora [2 ; 4 ; 11] în comparaţie cu emisiile alfa şi beta.

Dacă analizăm seria U-Ra din punct de vedere al energiilor care se degajă din elementele respective, constatăm că uraniul, în sine, este mai puţin radioactiv decît elementele pe care le generează în procesul de dezintegrare.

Această situaţie, oarecum paradoxală, apare mai evidentă dacă analizăm spectrul energetic al seriei U-Ra, ţinînd cont de limita energetică inferioară la care lucrează aparatura existentă.

Dacă ţinem cont că lucrările de prospecţiuni, explorări şi exploatări folosesc în general radiometre înzestrate cu contoare Geiger-Müller (avînd în vedere că nu oriunde sînt utilizabile contoarele cu scintilaţie), limita energetică inferioară în înregistrarea particulelor beta sau a radiaţiei gamma, va fi în funcţie de tipul de contor Geiger-Müller şi învelişul metalic al acesteia după tipul de aparat cu care se lucrează.

Limitele energetice ale celor mai utilizate contoare G-M de construcţie sovietică sînt indicate în figura 1.

Ţinînd cont de acest fapt, precum şi din analiza seriei U-Ra se observă că un număr limitat de elemente au caracteristici care se includ în posibilităţile de înregistrare ale aparaturii.

În figura 2 avem prezentate elementele seriei U-Ra cu energiile maxime ale particulelor beta,

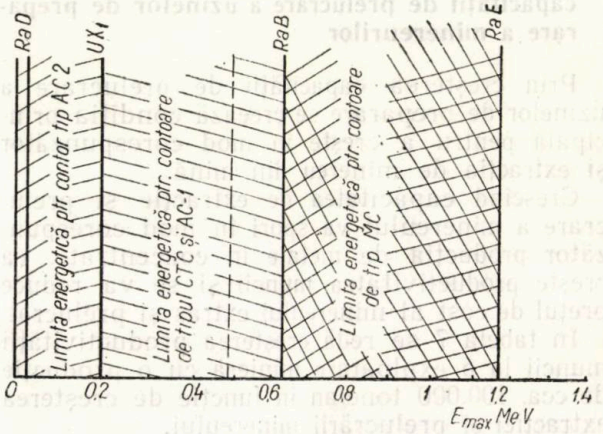


Fig. 1

pe care le emite fiecare element, precum şi energiile quantelor gamma, respective.

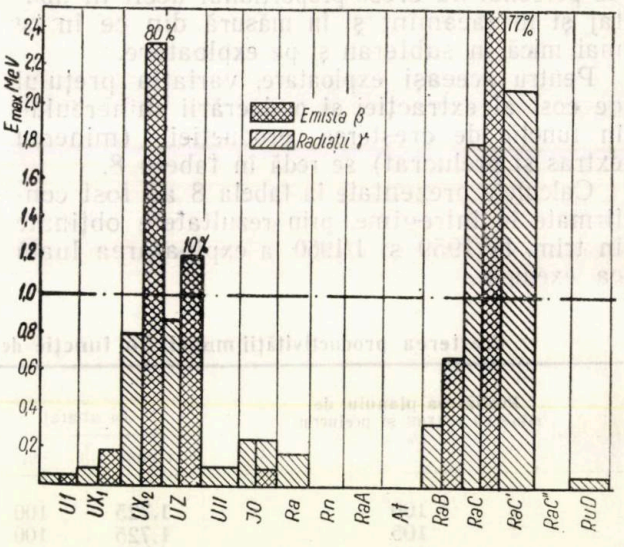


Fig. 2

Întrucît în majoritatea lucrărilor noastre de teren s-a lucrat cu contoare G-M tipul MC, prevăzut cu un înveliş metalic de Fe sau Al cu grosimi între 1—3 mm, limita energetică în ceea ce priveşte măsurătorile radiometrice ar putea fi considerată de 0,9—1,0 MeV.

Din aceste considerente remarcăm ca emiţător beta din seria U-Ra, elementele :

UX_2 cu $E_{max} = 2{,}32$ MeV 80 % din emisia totală
Ra C cu $E_{max} = 3{,}17$ MeV 77 % „ „ „
Ra C'' cu $E_{max} = 1{,}80$ MeV 100 % „ „ „
Ra E cu $E_{max} = 1{,}17$ MeV

* Se au în vedere zăcămintele uranifere în lipsă totală de Th.

restul de elemente active din serie se caracterizează cu emisii beta de energie sub 0,9 MeV, adică sub posibilitățile radiometrelor cu care se lucrează.

În ceea ce privește radiațiile gamma, ținînd cont de aceeleași considerente, remarcăm următoarele elemente :

Ra C cu $E_{max} = 1{,}766$ Me V
Ra C' cu $E_{max} = 2{,}090$ Me V

Lucrările radiometrice de teren, în majoritatea cazurilor se execută pe bază de înregistrări gamma.

Aceasta întrucît aparatele de teren au necesitat în construcție o oarecare robustețe, pe deoparte, iar pe de altă parte măsurătorile cu raze gamma sînt mult mai eficace datorită puterii lor de penetrație, reprezentînd astfel un volum mai mare de rocă din apropierea contorului G-M.

Lucrările specifice radiometrice la zăcămintele de uraniu în diferite etape de cercetare, sînt :

— carotajul radioactiv al sondelor
— carotajul găurilor de control
— probări în zăcămînt
— urmărirea mineralizației, etc.

Este evident că operînd pe bază de măsurare a razelor gamma, intensitatea acestora va fi proporțională cu cantitatea elementelor radiante, adică Ra C și Ra C' cantitate care de asemenea este condiționată de cantitatea nucleului generator care pentru aceste două elemente este Ra^{226}.

Relațiile cantitative care se stabilesc în lucrările radiometrice se fac pe bază de conținut de uraniu-metal în minereu, considerînd existența proporționalității dintre intensitate de radiație și conținut de uraniu, cu condiția ca să existe stabilit echilibrul secular dintre uraniu și radiu.

Problema stabilirii echilibrului dintre două elemente radioactive este legată de cunoașterea cineticii dezintegrării și a cumulării nucleelor atomilor respectivi.

Dacă notăm cu N_1 și N_2 numărul nucleelor generatoare și rezultate, viteza de acumulare în timp t a nucleului rezultat, va fi egală cu diferența vitezelor de dezintegrare a nucleelor generator și rezultat.

Dacă λ_1 și λ_2 sînt respectiv constantele de dezintegrare [7 ; 8], atunci ;

$$\frac{dN_2}{dt} = \lambda_1 N_1 - \lambda_2 N_2. \qquad (1)$$

Pentru nucleul generator ;

$$N_1 = N_1^0 e^{-\lambda_1 t}$$

unde N_1^0 este valoarea lui N_1 în cazul cînd $t = 0$.

Integrînd [7] ecuația (1), obținem :

$$N_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1^0 (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}) + N_2^0 e^{-\lambda_2 t} \qquad (2)$$

Observăm că în ecuația (2) primul termen reprezintă acumularea nucleului rezultat din dezintegrarea nucleului generator, iar termenul al doilea reprezintă dezintegrarea atomilor N_2 în momentul inițial.

În cazul acumulării nucleului de radiu față de nucleul generator uraniu, avem o situație în care $\lambda_1 << \lambda_2$ aceasta ținînd cont de timpii de înjumătățire a celor două nuclee.

Neglijînd pe $\lambda_1 e^{-\lambda_1 t} = 1$ iar $N_1^0 = R$ înlocuind viteza de formare a atomilor activi se obține :

$$N_2 = \frac{R}{\lambda_2}(1 - e^{-\lambda_2 t}). \qquad (3)$$

Dacă timpul t este mult mai mare decît perioada de înjumătățire T a nucleului rezultat, N_2 va tinde spre valoarea lui $\frac{R}{\lambda_2}$ și ecuația (3) va deveni

$$N_2 = N_{2\,max}(1 - e^{-\lambda_2 t}).$$

Curbele de dezintegrare și acumulare reprezintă două curbe exponențiale conjugate.

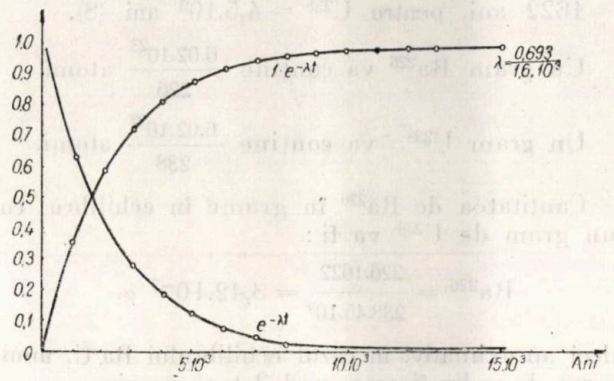


Fig. 3

În figura 3 avem reprezentată curba de dezintegrare a elementului Ra^{226} precum și cea de acumulare. Calculul s-a făcut pentru funcțiile $e^{-\lambda t}$ și $1 - e^{-\lambda t}$ luînd perioada de înjumătățire 1.600 ani și t în ani.

Dacă nucleul generator are o viață mai scurtă ca cel rezultat $\lambda_1 < \lambda_2$ se va ajunge la o situație stabilă numită echilibru radioactiv. Aceasta se caracterizează prin aceea că la un moment dat viteza de dezintegrare a nucleului rezultat va fi egală cu viteza ei de acumulare.

Raportul $\frac{N_1}{N_2}$ și raportul vitezelor de dezintegrare vor fi constante.

În ecuația (2) în acest caz, la un timp relativ mare, $e^{-\lambda_2 t}$ va fi neglijabil și ecuația devine:

$$N_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2 - \lambda_1} N_1^0 e^{-\lambda_1 t} \qquad (4)$$

dar :

$$N_1 = N_1^0 e^{-\lambda_1 t}$$

atunci

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1}. \qquad (5)$$

Dacă însă considerăm $\lambda_1 << \lambda_2$ adică nucleul generator avînd o perioadă de înjumătățire foarte mare, practic rămîne constant atunci

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}. \qquad (6)$$

Din cele expuse observăm că nucleele rezultate se acumulează pînă la o cantitate de saturație cînd se stabilește echilibrul cu nucleul generator. Pentru cazul mai sus amintit $\lambda_1 < \lambda$ această stare de echilibru poartă denumirea de echilibru secular.

În cazul zăcămintelor de uraniu devine necesară cunoașterea echilibrului radioactiv dintre U și Ra.

Perioada de înjumătățire foarte mare a uraniului duce după un timp de aproximativ 15 mii ani la stabilirea echilibrului secular dintre U și Ra. Cantitățile acestor două substanțe în minereu la un moment dat rămîn constante.

Cantitativ raportul Ra/U se poate calcula după expresia 6. Pentru calculul acestui raport ne folosim de următoarele elemente: T pentru R^{226} = 1622 ani, pentru $U^{238} = 4{,}5.10^9$ ani (8).

Uu gram Ra^{226} va conține $\frac{6.02.10^{23}}{226}$ atomi

Un gram U^{238} va conține $\frac{6.02.10^{23}}{238}$ atomi.

Cantitatea de Ra^{226} în grame în echilibru cu un gram de U^{238} va fi:

$$Ra^{226} = \frac{226.1622}{238.45.10^9} = 3{,}42.10^{-7} \text{ g.}$$

deci aproximativ, în cazul echilibrului Ra/U, unui gram de radiu îi corespund 3 tone uraniu.

Echilibrul radioactiv dintre U și Ra, după cum am văzut, se stabilește după un timp nu prea lung și se păstrează bine în rocile vechi care nu au fost supuse agenților de eroziune, oxidării etc.

În multe zăcăminte însă, o serie de procese care au loc dezechilibrează această stare stabilă dintre uraniu și radiu.

După cum vom vedea, cunoașterea variației raportului Ra/U are o deosebită importanță în lucrările radiometrice care se execută la aceste zăcăminte.

De obicei studiul echilibrului se face în procente deviere față de valoarea $3{,}4.10^{-7}$ luată ca 100%.

În felul acesta echilibrul se poate exprima: (2)

$$\varepsilon = \frac{\alpha \cdot 100}{3{,}4.10^{-7}} \qquad (7)$$

Să analizăm expresia (7) pentru diferite cazuri Distingem trei cazuri specifice

Primul caz $\alpha = 3{,}4.10^{-7}$.

În acest caz $\varepsilon = 100$ deci minereul este echilibrat iar lucrările radiometrice nu vor întîmpina dificultăți în stabilirea diferitelor relații cantitative [3 ; 4 ; 11] dintre metal și radiațiile măsurate.

În acest caz la o intensitate a radiației gama îi corespunde o cantitate bine definită de uraniu în baza faptului că raportul Ra/U este o valoare constantă, iar aparatele se etalonează în unități echivalente uranifere.

Acest caz este destul de frecvent în special la zăcămintele de origine sedimentară și de o vîrstă mai veche. Acest caz este de asemenea întîlnit în roci și minereuri a căror poziție în zăcămînt nu a favorizat acțiunea diferiților agenți de natură chimică, mecanică, etc.

Al doilea caz $\alpha > 3{,}4.10^{-7}$ deci $\varepsilon > 100$. În acest caz deplasarea echilibrului are loc înspre Ra.

Dacă însă în minereu avem $\alpha > 3{,}4.10^{-7}$ iar condițiile de etalonare sînt aceleași, o creștere a cantității de radiu și respectiv o creștere a intensității de radiație înregistrate, aceasta raportată la cantitatea respectivă de uraniu, ne va da o cifră mai mare decît cea reală.

Erorile în acest caz — în ceea ce privește determinarea conținutului pe bază de măsurători radiometrice de teren — pot să depășească chiar și 100%.

Acest caz este mai frecvent întîlnit atît în zăcăminte de origine sedimentară, cît și filoniene, în special cînd minereul de uraniu se întîlnește în sulfuri. În procesul de oxidare a minereului uranifer, asupra acestuia acționează soluții acide care iau naștere în faza de descompunere a sulfurilor. Un astfel de mediu favorizează procesul de alterare al uraniului și duce la raporturi crescute a Ra/U [9 ; 10].

Cazul al treilea $\alpha < 3{,}4.10^{-7}$ insuficiență în Ra.

Radiațiile înregistrate vor corespunde, în acest caz, unor cantități mai mici de uraniu decît cele reale, raportul Ra/U va crește. Ca și în cazul al doilea erorile în ceea ce privește determinarea conținutului pe bază de măsurători radiometrice de teren, pot să depășească 100 %.

Acest caz de asemenea este întîlnit într-o serie de zăcăminte a căror situație geologică a permis circulația unor soluții a căror compoziție chimică a favorizat dizolvarea și migrarea radiului din zăcămînt.

În orice tip de măsurători radiometrice, presupunînd existența unei proporționalități dintre intensitatea de radiație și conținutul de elemente radioactive, putem admite relația:

$$I = KC \qquad (8)$$

unde:

I — intensitatea de radiație măsurată;
C — conținutul în elementul respectiv (în cazul nostru vom echivala în unități uraniu în %);
K — coeficient de proporționalitate

Acest coeficient K este o funcție complexă, valoarea ei depinzînd, în mod esențial, de caracteristicile contorului G-M cu care se lucrează. *(G)* de tipul de aparat cu care se lucrează. *(A)*

și de starea de echilibru radiu/uraniu în zăcămînt. Deci

$$K = f(G, A, \varepsilon). \qquad (9)$$

Dacă G și A le considerăm constante notîndu-le cu un oarecare K_1 și folosindu-ne de expresiile (7) și (8), putem scrie :

$$I = K_1 \frac{100}{3{,}4 \cdot 10} - 7.$$

Deci pentru conținut vom avea trei expresii după cele trei cazuri descrise mai sus.

$$Cu_1 = \frac{I}{K_1\ 100} \text{ echilibru } \frac{Ra}{U}$$

$$Cu_2 = \frac{I}{K_1\ 100\ n} \text{ deplasare spre Ra}$$

$$Cu_3 = \frac{In}{K_1\ 100} \text{ deplasare spre uraniu}$$

n — prezintă gradul de deplasare a echilibrului față de 100.

La aceeași intensitate de radiație înregistrată și folosind un singur coeficient de transformare (11) putem avea cele trei situații arătate mai sus.

De aici putem conclude că cunoașterea echilibrului radioactiv Ra/U la un zăcămînt de uraniu, are o deosebită importanță în interpretarea rezultatelor măsurătorilor radiometrice care se fac pe bază de înregistrări gamma.

După modul de repartiție a echilibrului radioactiv în zăcămînt, deosebim două cazuri [3 ; 4] :

1) *Dezechilibru cu caracter local.* Această situație provoacă erori în lucrările radiometrice în special cînd acest echilibru are peste tot un singur sens. Cînd însă echilibrul pe zăcămînt apare deplasat în mai multe sensuri, pe tot zăcămîntul

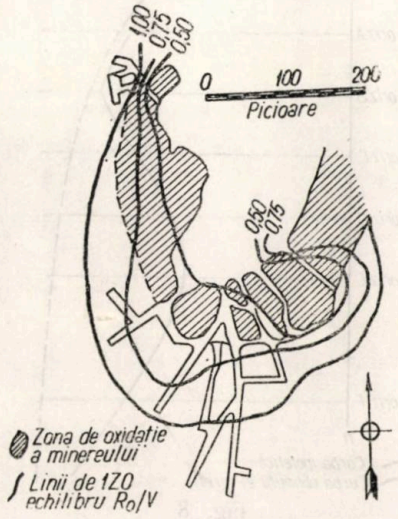


Fig. 4

avem o situație compensatoare, și deci eroarea va scade.

Un exemplu tip de dezechilibru local este cazul zăcămîntului Happy-Jack din SUA (fig. 4) [9].

Datorită factorului de impermeabilitate a rocilor superioare, la acest zăcămînt a avut loc un proces de oxidare în planul orizontal. În urma acestor procese sulfurile au trecut în sulfați, iar apele sulfatate obținute în urma oxidării, au provocat o migrare a uraniului, separîndu-l de produșii acestuia de dezintegrare și provocînd în felul acesta o repartiție zonală a echilibrului în zăcămînt

2) *Dezechilibrul cu caracter regional.* În acest caz erorile de obicei apar sistematice în măsurătorile radiometrice și ele pot fi excluse dacă prin alte mijloace se poate stabili valoarea Ra/U. Acest caz, după unii autori, [3 ; 4] este mai rar întîlnit.

Pentru a vedea modul cum afectează interpretarea măsurătorilor radiometrice, vom analiza sub aspect cantitativ, dezechilibrul local, la un caz concret.

Zăcămîntul pe care-l prezentăm are o formă stîlpiformă, cu o lungime de peste 100 m, cu grosimi variind de la 1 la cîțiva zeci de metrii, înclinația 80°, în concordanță cu stratificația.

Să presupunem că :

Zăcămîntul a fost explorat în mai multe orizonturi ; *A, B, C, D, E, F.* Între orizonturi avem 25 m cu excepția *E—F* unde avem 50 m.

Pe porțiunile cercetate în zăcămînt s-au făcut o serie de lucrări radiometrice cu caracter experimental, cum ar fi probări gamma în zăcămînt, carotaj radioactiv, toate acestea completate cu probări geologice, analize complexe radiometrice pe bază de raze gamma și beta, determinări de coeficienți de emanație a rocii mineralizate ș.a.m.d.

Pe baza acestui studiu complex s-a putut stabili în mod cantitativ repartiția echilibrului în zăcămînt, atît în planuri orizontale cît și în secțiuni verticale.

În fig. 5 ; 6 observăm că în acoperișul zăcămîntului apare o zonă echilibrată pe întinderea zăcămîntului, iar în rest echilibrul se menține la

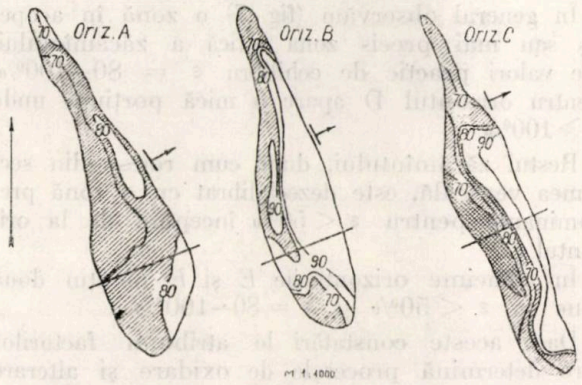


Fig. 5

cazul $\alpha < 3{,}4.10^{-7}$ cu oscilații de valori pentru $\varepsilon = 30{,}—40\%$.

Curbele au fost trasate în baza analizelor făcute pe probele luate din transversalele care au intersectat corpul de minereu.

În zona orizontului *E* corpul de minereu suferă o inflexiune, schimbîndu-şi direcţia de cădere. Observăm în planul orizontului *F* că echilibrul radioactiv oscilează între $\varepsilon = 60—40\%$. Lipseşte completamente zona echilibrată care în mod condiţional, am luat-o pentru $\varepsilon = 80—100\%$. În acest orizont o bună parte din minereu este dezechilibrată cu valori pentru $\varepsilon < 50\%$.

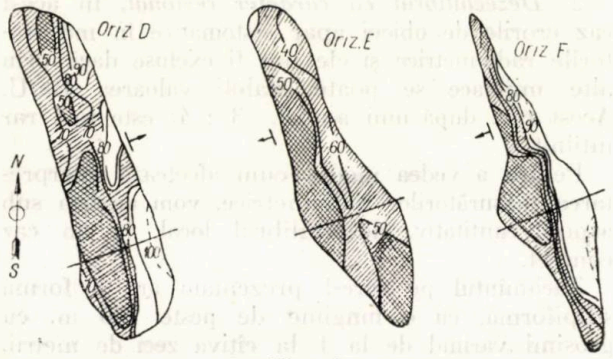


Fig. 6

În orizontul *F* corpul de minereu, cu toate că are altă cădere, repartiţia zonală a echilibrului are acelaşi caracter ca şi la orizonturile anterioare, exceptînd orizontul E.

Ceea ce remarcăm de asemenea la orizonturile *D* şi *F* spre deosebire de cele superioare, este apariţia petelor cu valori pentru $\varepsilon > 100$, adică cazul în care $\alpha > 3{,}4.10^{-7}$.

Din lipsă de date nu putem trage concluzii asupra acestor constatări, întrucît investigaţii în adîncime încă nu s-au făcut şi nu cunoaştem precis nivelul hidrostatic. În orice caz, din punct de vedere al lucrărilor radiometrice, ne putem aştepta la o situaţie compensatoare în adîncime cu zone echivalente pentru $\varepsilon > 100$ şi pentru $\varepsilon < 100\%$.

În baza datelor existente asupra acestui zăcămînt s-a întocmit o secţiune verticală cu repartiţia echilibrului Ra/U.

În general observăm (fig. 7) o zonă în acoperiş sau mai precis zona estică a zăcămîntului, are valori practic de echilibru $\varepsilon = 80—100\%$. Pentru orizontul D apare o mică porţiune unde $\varepsilon > 100\%$.

Restul zăcămîntului, după cum reiese din secţiunea verticală, este dezechilibrat cu o zonă predominantă pentru $\varepsilon < 50\%$ începînd de la orizontul *C*.

În adîncime orizonturile *E* şi *F* menţin două zone cu $\varepsilon < 50\%$ şi $\varepsilon = 80—100\%$.

Dacă aceste constatări le atribuim factorilor care determină procesele de oxidare şi alterare la un zăcămînt, în funcţie de nivelul hidrostatic, am putea admite în mod ipotetic o variaţie a echilibrului radioactiv după curba *A* din fig. 8.

Zona de oxidare intensă începe de la suprafaţă, iar înspre adîncime va trebui să avem un minereu echilibrat, urmînd ca sub nivelul hidrostatic valoarea Ra/U să rămînă tot timpul constantă.

În mod analog cu zăcămîntul Happy-Jack observăm o repartiţie a echilibrului în planul orizontal, care însă tinde să se menţină şi în adîncime. Curba *B* din fig. 8 arată variaţia medie a

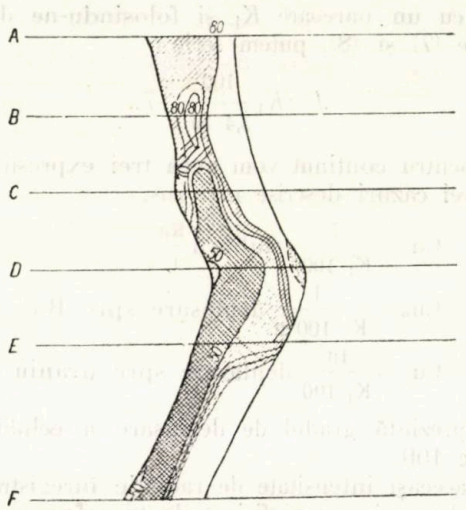


Fig. 7

echilibrului radioactiv cu adîncime, pentru cazul descris.

Dacă revenim la faptul că timpul de dezintegrare a Ra^{226} este de aproximativ 15 000 de ani, timp în care Ra trece în Pb ^{206} stabil, putem găsi o explicaţie a faptului că pe întreaga porţiune studiată din acest zăcămînt echilibrul este deplasat într-un singur sens — în partea uraniului (ε mediu pe zăcămînt este 60%).

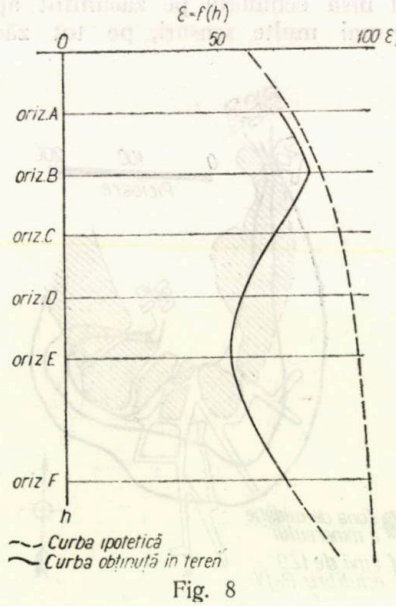


Fig. 8

În ceea ce priveşte repartiţia zonală putem, în mod cert, s-o atribuim ca fiind rezultatul acţiunii unui complex de factori în mod analog, cu zăcămîntul Happy-Jack.

De altfel menţionăm că deplasarea echilibrului în minereurile uranifere este cauza unor feno-

mene complexe care sînt legate în afara factorilor externi indicați și de natura chimică a rocelor mineralizate, precum și de structura rețelei cristaline, respectiv de locul pe care îl ocupă atomul generator în rețea (în cazul de față uraniul) [1].

Interpretarea cantitativă a rezultatelor măsurătorilor radiometrice în asemenea situații este complicată și din această cauză relațiile cantitative se stabilesc experimental prin introducerea a o serie de coeficienți [2 ; 11].

Dacă explorarea unui zăcămînt de uraniu se face prin sonde, problema echilibrului radioactiv poate compromite lucrările geologice respective.

De obicei în asemenea cazuri se căuta ca la deschiderea zăcămîntului să se facă o serie de lucrări experimentale pentru stabilirea coeficienților de transformare [11].

Dacă admitem relația (8), adică

$$I = KC$$

și dacă luăm în considerare o sumă de intensități provenite de la o sumă de strate active, care ne dau curba completă de carotaj, vom avea relația suprafeței dată de profesorul Cazanschi [2 ; 12].

$$S = KCh$$

de unde (9)

$$C = \frac{S}{Kh}\ 100\,\%.$$

Acest coeficient K indică numărul de μr/h (dacă aparatul a fost etalonat ca atare), corespunzător unui conținut de 0,01% U [11].

Relația (9) este formula obișnuită folosită pentru determinarea conținutului de metal în minereul de uraniu, după datele primare obținute la carotajul radioactiv gamma natural.

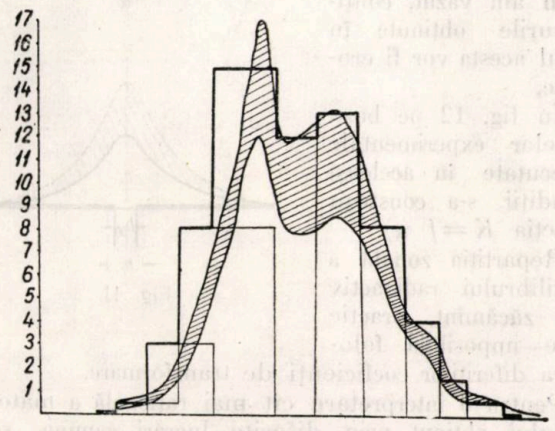


Fig. 9

În fig. 9 și 10 reprezentăm o diagramă de carotaj gamma natural executat la unul din orizonturile zăcămîntului descris.

După ce a fost executat carotajul prin lucrări miniere, s-a escavat materialul din jurul gurii de sondă pentru a putea fi analizat. Escavarea s-a făcut pe porțiuni de probă luate după caracterul curbei. Analizele radiometrice complexe, precum și cele chimice, au dat o concordanță cu aliura diagramei de carotaj.

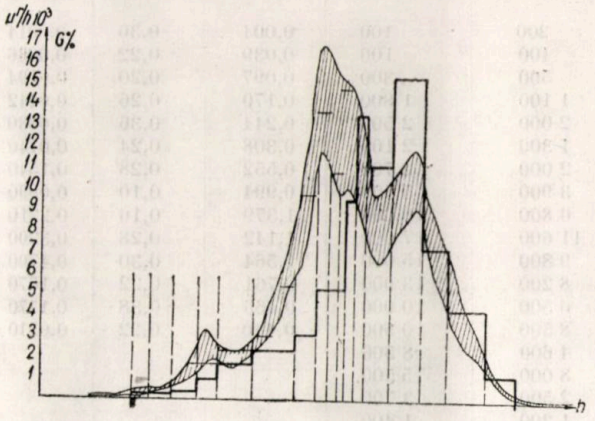


Fig. 10

Neținîndu-se cont de modul de repartiție a echilibrului, curba de carotaj a fost inițial interpretată, folosind o valoare pentru K echivalentă cu condiția de echilibru a minereului, adică $K = 110$. (această cifră a fost obținută în mod experimental pe modele).

Din tabela 1 obținem următoarele date :

$S = h \sum_{1}^{19} = 1586.10^3$ μr/h. cm. suprafața cuprinsă dintre curba de carotaj și axa sondei.

Din expresia (9) $C = \frac{1586.10^3}{110.358} = 0{,}435\,\%$ unde 358 este grosimea în cm a stratului mineralizat verificat prin lucrarea minieră respectivă.

Tot în tabela 1 avem dimensiunea probelor cu conținutul respectiv obținut pe bază de analize complexe de laborator. Media ponderată va fi :

$$\frac{\sum_{1}^{14} mc}{\sum_{1}^{14} m} = 0{,}525\,\%.$$

Din cauza echilibrului radioactiv conținutul obținut față de cel real a fost eronat, după cum vedem, cu 28%.

Pentru a ilustra diferența cauzată de deplasarea echilibrului, curba din fig. 9 și 10 a fost corectată după valorile lui ε obținute din analiza probelor.

Pentru ca rezultatele să nu fie eronate, valoarea coeficientului K ar fi trebuit să fie mult mai mică

în cazul de față în jurul cifrei 80. Dacă însă acest coeficient mai mic (respectiv 80) se generalizează pe zăcămînt, și în acesta din urmă avem o repartiție zonală a echilibrului necompensabilă, rezultatele vor fi eronate în sensul măririi conținutului față de cel real.

Tabela 1

$I_{măsurat}$	$I_{corectat}$	$C_{procente}$	h	$m\,c$
200	100	0,004	0,36	0,0014
400	100	0,039	0,22	0,0086
500	300	0,097	0,20	0,0194
1 100	1 800	0,170	0,26	0,0442
2 000	2 500	0,244	0,36	0,0880
1 300	2 100	0,308	0,24	0,0740
2 000	2 700	0,552	0,28	0,1540
3 900	5 500	0,994	0,10	0,0990
6 800	10 000	1,379	0,16	0,2210
11 600	17 000	1,142	0,28	0,3200
9 800	15 000	1,564	0,30	0,4700
8 200	13 000	0,761	0,22	0,1670
6 500	10 000	0,466	0,38	0,1170
8 500	10 500	0,140	0,22	0,0310
4 600	8 500			
8 000	5 500			
2 500	3 700			
1 200	1 400			
300	300			
79 300	114 700		3,58	1,8746

$S_1 = 1.586.10^7$ $S_c = 2\,294.10^3$
$C_1 = 0{,}435\%$ $C_2 = 0{,}552\%$ $C_r = 0{,}525\%$
S_1, C_1 sînt respectiv suprafața și conținutul în bază de calcul
S_2, C_2 sînt respectiv suprafața și conținutul în urma corecției
Cr conținutul real pe bază de analiză.

În fig. 10 avem o situație identică în care curba de carotaj este corectată cu valoarea lui ε luată după probe.

Suprafața măsurată a curbei a fost obținută de:

$$S = 1808.10^3 \text{ μr/h. cm.}$$

la o grosime a stratului de 360 cm.

Conținutul calculat după un coeficient în condiții de echilibru, adică 110 $\frac{\mu r/h}{\%}$ a fost :

$C_{110} = 0{,}45\ \%$ $C_{real} = 0{,}71\ \%$ pe bază de analize de laborator. Eroarea în acest caz este de 37%.

Dacă ne referim la lucrările de carotaj la zăcămintele de uraniu, observăm că în cazul unei repartiții zonale, într-un singur sens, valoarea care se ia pentru coeficientul K este hotărîtoare în aceea de a da conținutul de metal în minereu.

În fig 11 ilustrăm în mod schematic cele trei cazuri de echilibru și modul cum ele afectează rezultatele măsurătorilor.

În fig. 11, *a*, am considerat :

$$\varepsilon = 100$$

$$C_1 = \frac{S_1}{K_1 h_1}.$$

În fig. 11, *b*, $\varepsilon > 100\%$ curba de carotaj crește, suprafața obținută S_0 va fi mai mare decît suprafața reală S_r și care corespunde unei cantități definite de uraniu în echilibru, la o grosime h.

$$C_0 = \frac{S_2}{K_1 h_2}$$

însă raportul S_2/h_2 rămîne constant pentru același K

$$C_0 = \text{const.}\ \frac{1}{K_1} > C_r$$

unde :

C_0 — conținut obținut prin calcule,
C_r — conținutul real.

În fig. 11, *c*, $\varepsilon < 100\ \%$ vom avea :

$$C_0 = \text{const.}\ \frac{1}{K_1} < C_r.$$

Coeficientul de transformare K în prima aparență afectează asupra a doi factori în procesul de interpretare :

1) grosimea zonei mineralizate
2) conținutul real de metal în minereu.

Grosimea zonei mineralizate se delimitează pe curbă în punctele care după valoarea lui K corespund unui conținut limită, stabilit pentru zăcămîntul respectiv și care se fixează în funcție de natura economică a zăcămîntului.

Dar acest fapt în mod automat atrage după sine și punctul doi, — conținutul.

În final, putem spune că coeficientul K este elementul care stabilește conținutul de metal.

În cazul deplasării echilibrului radioactiv nu mai este admisă folosirea aceluiași coeficient, întrucît, după cum am văzut, conținuturile obținute în felul acesta vor fi eronate.

În fig. 12 pe baza datelor experimentale executate în aceleași condiții, s-a construit funcția $K = f\ (\varepsilon)$.

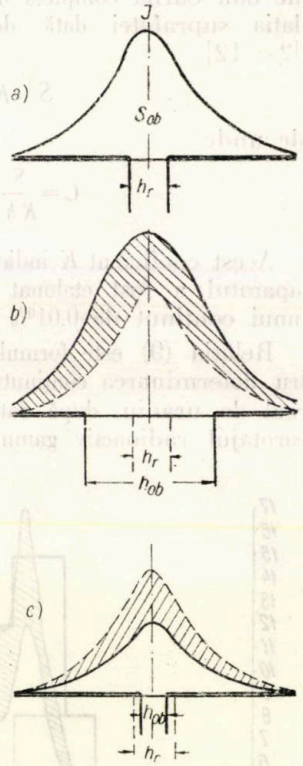


Fig. 11

Repartiția zonală a echilibrului radioactiv în zăcămînt, practic face imposibilă folosirea diferiților coeficienți de transformare.

Pentru o interpretare cît mai rațională a materialului obținut prin diferite lucrări gamma, se necesită o cunoaștere măcar orientativă a deplasării echilibrului radioactiv.

Calculele pentru stabilirea anumitor elemente cantitative e bine să se facă folosind coeficienți stabiliți în cazul unui echilibru stabil ($\varepsilon = 100$).

Dacă avem o repartiţie zonală compensabilă, folosirea coeficienţilor, în cazul echilibrului, ($\varepsilon = 100$), nu ne va da erori mari.

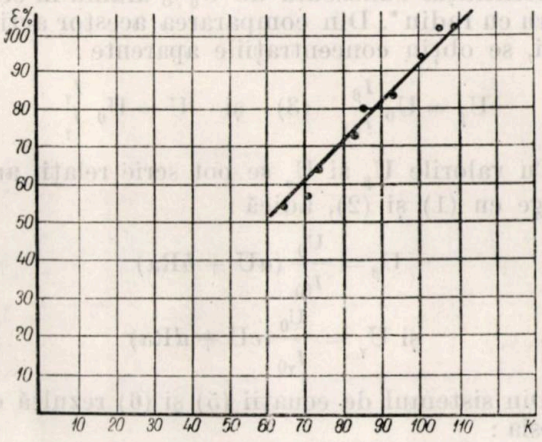


Fig. 12.

În cazul unei repartiţii zonale necompensabile, este necesară cunoaşterea ordinului de mărime al lui ε, iar valoarea conţinutului obţinut cu ajutorul unui coeficient normal (în caz de echilibru) respectiv se va putea corecta.

Cunoaşterea orientativă a lui ε se poate face prin analize complexe beta şi gamma a probelor, a carotelor ş.a.m.d.

O deosebită importanţă are acest fapt în exploatarea zăcămintelor sub formă de corpuri ascunse şi care se face numai prin lucrări de foraj.

Stabilirea unei rezerve economice în asemenea cazuri se face în baza măsurătorilor radiometrice şi justa interpretare a materialului va putea aduce concluzii esenţiale pentru zăcămîntul respectiv.

De asemenea cunoaşterea echilibrului are o deosebită importanţă în procesul de exploatare a zăcămîntului unde sînt foarte frecvente probările radiometrice direct în zăcămînt.

Şi în sfîrşit, nu mai puţin importantă este cunoaşterea echilibrului în lucrările de prospecţiuni radiometrice.

De altfel deplasarea echilibrului radioactiv aduce greutăţi prospectorilor. Au fost frecvente cazurile cînd datorită faptului că $\varepsilon << 100$ au fost scăpate zăcăminte.

De aceea, în ultimul timp, metodele radiometrice de prospecţiuni sînt însoţite de metode geochimice.

În procesul de interpretare a măsurătorilor radiometrice, echilibrul radioactiv este unul din complexul de factori care afectează relaţia cantitativă. Lucrarea de faţă nu a epuizat completamente acest factor, al cărui studiu se poate face numai în teren.

Credem însă că acumularea unei material bogat în acest sens va putea contribui la îmbunătăţirea metodelor de interpretare a măsurătorilor radiometrice, precum şi la elucidarea unor probleme de ordin geologic.

Bibliografie

[1.] Баранов В. И. *Радиометрия. Изд. Академии Наук СССР Москва 1955 г.*

[2.] Граммаков А. Г. и др. *Радиометрические методы поисков и разведки урановых руд. Госгеолтехиздат 1957 г.*

[3.] Граммаков А. Г. и др. *Руководство по гамма-опробованию радиоактивных руд в естественном залегании. Атомиздат 1959 г.*

[4.] Шашкин В. Л. *Количественные радиометрические руды в естественном залегании. Атомная энергия № 1 и № 2 1957 г.*

[5.] Мелков В. Г. и Пухальский Л. Ч. *Поиски месторождений урана Госгеолтехиздат 1957 г.*

[6.] Баранов и др. *Справочник по радиометрии. Москва 1957 г.*

7. Friedländer G. and Kennedy J. *Introduction to radiochemistry.* (Ediţia în limba rusă 1952) Moscova.

[8] K. Rankama: *Isotope Geology,* (în limba rusă Moscova 1956)

[9] William Isachsen: *Géologie des gisements d'uranium des formations Shinarump Chinle du plateau du Colorado.* L'utilisation de l'énergie atomique à des fins parcifiques. VI Géologie de l'uranium et du Thorium 1955 Genève. (ediţia în limba rusă)

[10] Adler H.: *Application of Isotopic Data to problems of uranium Geology.* L'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques volume 8 Genève 1958. (Ediţia în limba rusă sub redacţia ac. Vinogradov Moscova 1959).

[11] Lungu A.: *Relaţii cantitative în lucrările radiometrice la zăcămintele uranifere.* Revista Minelor nr. 3 1960.

[12] Barsukov O. A.: *Metode radioactive de cercetare a sondelor de petrol şi gaz.* (Ediţia în limba rusă Moscova 1958).

Ing. S. Bojin şi ing. R. Bogdan

Contribuţii la interpretarea determinărilor radiometrice efectuate pe minereuri radioactive

CZ : 622.349.14

Metoda măsurătorilor complexe de activitate beta şi gama (1) (2) (3) permite determinarea prin calcul a conţinutului de uraniu şi radiu la probe minerale măcinate. Din valorile obţinute pentru uraniu şi radiu se poate calcula coeficientul de echilibru $k = Ra/U$ pentru minereul respectiv. Metoda determinărilor radiometrice complexe beta-gama dă rezultate exacte în cazul cînd coeficientul de emanaţie al probelor şi al etaloanelor utilizate pentru compararea activităţii sînt mici sau aproximativ egale. În cazul diferenţelor mari între coeficienţii de emanaţie, este necesară aplicarea unei corecţii pentru acumularea radonului prin etanarea probei şi repetarea măsurătorilor la interval de cîteva zile.

Principiul metodei

Metoda radiometrică complexă (1) (2) (3) se bazează pe deosebirea între spectrele de radiaţie ale elementelor radioactive din seria uraniu-radiu şi Rn-Pb şi pe absorbţia diferită a spectrelor de radiaţie în ecrane de aluminiu. Metoda se bazează şi pe aditivitatea activităţii aparente, datorită elementelor beta şi gama active din seria U-Ra presupuse în echilibru cu uraniu (notate convenţional cu U) cu cea a elementelor beta şi gama active din seria radon-plumb presupuse în echilibru cu radiu (şi notate convenţional cu Ra).

Măsurarea activităţii se face cu contoare G-M cilindrice cu pereţi de sticlă. Activitatea aparentă cînd proba iradiază direct contorul este :

$$I_\beta = aU + bRa \qquad (1)$$

Activitatea aparentă dacă se intercalează un filtru (ecran de aluminiu) între contoarele G-M şi probă, este :

$$I_\gamma = cU + dRa \qquad (2)$$

Datorită faptului că raportul a/c este diferit de b/d, sistemul de ecuaţii (1) (2) permite determinarea valorilor lui U şi Ra din probă dacă din etalonarea instalaţiei au fost determinaţi în prealabil coeficienţii a,b,c şi d.

Pentru calcularea concentraţiei în %U, se compară activitatea I_β şi I_γ cu activităţile $I_{\beta 0}$ şi $I_{\gamma 0}$ ale aceleiaşi cantităţi de etalon cu concentraţia cunoscută de U_0% uraniu în echilibru cu radiu*. Din compararea acestor activităţi, se obţin concentraţiile aparente :

$$U_\beta = U_0 \frac{I_\beta}{I_{\beta 0}} \quad (3) \quad \text{şi} \quad U = U_0 \frac{I_\gamma}{I_\gamma} \qquad (4)$$

Cu valorile U_β şi U_γ se pot scrie relaţii analoage cu (1) şi (2), adică :

$$U_\beta = \frac{U_0}{I_{\beta 0}} (aU + bRa) \qquad (5)$$

$$\text{şi } U_\gamma = \frac{U_0}{I_{\gamma 0}} (cU + dRa) \qquad (6)$$

Din sistemul de ecuaţii (5) şi (6) rezultă expresia :

$$U = aU_\beta - (A-1)U_\gamma \text{ în \%U} \qquad (7)$$

$$Ra = BU_\beta - (B-1)U_\gamma \text{ în \% echivalent U} \qquad (8)$$

$$k = Ra/U = \frac{BU_\gamma - (B-1)U_\beta}{AU_\beta - (A-1)U_\gamma}. \qquad (9)$$

Coeficienţii A şi B se calculează cu ajutorul relaţiilor :

$$A = \frac{U - U_\gamma}{U_\beta - U_\gamma} \quad (10) \qquad B = \frac{Ra - U_\gamma}{U_\gamma - U_\beta} \quad (11)$$

În relaţiile (10) şi (11) U şi Ra reprezintă concentraţiile cunoscute din proba analizată, iar U_λ şi U_γ concentraţiile aparente măsurate cu un etalon echilibrat.

Pentru o determinare cît mai precisă a coeficienţilor A şi B este necesar să se utilizeze o probă cu un dezechilibru cît mai accentuat sau o probă care nu conţine deloc radiu. În condiţiile laboratorului nostru formulele de calcul al conţinutului de U şi Ra în % echivalent U au următorii coeficienţi :

$$U = 2{,}22U_\beta - 1{,}22U \qquad (12)$$

$$Ra = 1{,}08U_\gamma - 0{,}08U \qquad (13)$$

Aceşti coeficienţi găsiţi experimental au fost verificaţi pe 270 probe neechilibrate cu paralelele lor analizate radiometric, cu cîte patru determinări şi chimic cu cîte cinci determinări.

Pentru expresiile (7), (8) şi (9) respectiv (12) şi (13) noi am elaborat o reprezentare grafică care elimină calculele şi permite determinarea simultană a conţinutului procentual de uraniu şi radiu în % echivalente de uraniu şi a coeficientului de echilibru al probelor.

* Echilibrul radioactiv radiu-uraniu este realizat cînd raportul Ra/U are valoarea $3{,}37.10^{-7}$ g. Ra/g. U. Este mult mai convenabil să se exprime concentraţia radiului în % de uraniu echivalent cu convenţia ca $3{,}37.10^{-9}$ g. Ra/g. proba = 1% Ra în echivalent U. Cu această convenţie coeficientul de echilibru $k = Ra/U = 1$ pentru minereurile echilibrate.

Pentru reprezentarea grafică a conținutului procentual de uraniu în funcție de valorile U_β și U_γ măsurate, am ales reprezentarea în planul OXY cu U_γ pe axa OY și U_β pe axa OX și U ca parametru (fig. 1).

Din relația (7) avem pentru U = constant :

$$U_\gamma = \frac{AU_\beta - U}{A-1} = \frac{AU_\beta}{A-1} - \frac{U}{A-1} \qquad (14)$$

adică un fascicol de drepte paralele cu panta A/A-1 și ordonata la origine $-U/A-1$. Pentru U = 0 dreapta reprezentativă trece prin origine.

Deoarece U, U_β și U_γ nu pot avea decît valori nule sau pozitive, domeniul de existență este cuprins între dreapta corespunzătoare lui U = 0 și axa OU_γ din cadranul *I*.

Dacă pentru probă au rezultat din măsurători valorile U_β și U_γ se reprezintă în planul figurii punctul corespunzător acestor coordonate și se determină conținutul în uraniu prin interpolarea față de două drepte ale valorilor U = constant care încadrează punctul obținut. De exemplu pentru $U_\beta = 0{,}37\%$ și $U_\gamma = 0{,}27\%$ obținem U = 0,5% uraniu.

Reprezentarea grafică Ra$=f_2$ (U_β U_γ)

Utilizînd aceeași reprezentare ca în cazul precedent, avem :

$$U_\beta = Ra/B + (B-1)U_\gamma/B) \qquad (15)$$

se obține un fascicol de drepte paralel cu panta B-I/B și ordonata la origine $U_\gamma = Ra/B$. Pentru Ra = 0, dreapta reprezentativă trece prin origine (fig. 2). Din aceleași considerente ca în cazul precedent, domeniul de existență este cuprins între dreapta Ra = 0 și axa OU_γ din cadranul *I*.

Concentrația procentuală a radiului în % echivalente uraniu se face ca și în cazul precedent prin reprezentarea punctului corespunzător perechilor de valori U_β și U_γ rezultat din măsurători și interpolarea între două drepte care încadrează punctul reprezentativ. De exemplu pentru $U_\beta = 0{,}37\%$ și $U_\gamma = 0{,}26\%$ obținem Ra = 0,25%.

Reprezentarea grafică $k=f_3$ (U_β U_γ)

Coeficientul de echilibru Ra/U poate fi de asemenea reprezentat grafic, toate valorile U_β și U_γ corespunzătoare aceluiași coeficient de echilibru dau puncte care se aliniază pe o dreaptă ce trece prin origine. Astfel avem :

$$k = Ra/U = \frac{BU_\gamma - (B-1)U_\beta}{AU_\beta - (A-1)U_\gamma} = \text{const.} \qquad (16)$$

sau :

$$U_\gamma = \frac{1 - B - kA}{k - kA - B} U_\beta \qquad (17)$$

adică o dreaptă ce trece prin O.

Pozițiile limită ale acestei drepte sînt : $k = 0$ pentru Ra = 0 și $k = \infty$ pentru U = 0. Pentru $k = 1$, $U_\beta = U_\gamma$ și U = Ra (fig. 3).

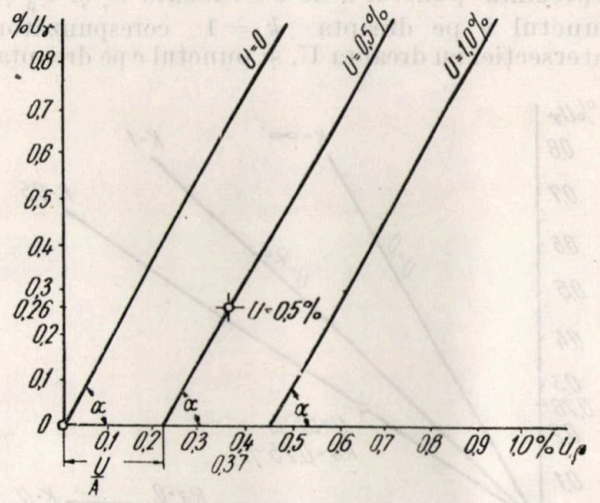


Fig. 1. Reprezentarea grafică a funcției :

$$U_\gamma = \frac{AU_\beta}{A-1} - \frac{U}{A-1} \text{ pentru U = constant}$$

Reprezentarea grafică pentru U, Ra și k

Prin suprapunerea la aceeași scară a graficelor din fig. 1, 2 și 3, se obține reprezentarea din fig. 4, comună pentru U, Ra, k. Cu acest

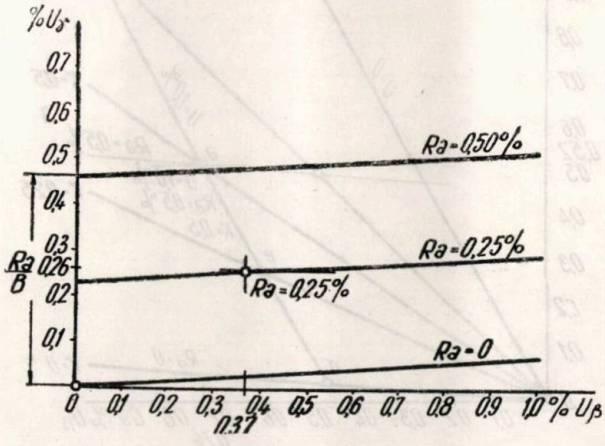


Fig. 2. Reprezentarea grafică a funcției

$$U_\gamma = \frac{Ra}{B} + \frac{B-1}{B} U_\beta \text{ pentru Ra = constant}$$

grafic putem determina simultan pentru o pereche determinată de valori U_β și U_γ concentrațiile procentuale de U și Ra și coeficientul de echilibru k. De exemplu pentru $U_\beta = 0{,}74\%$ și $U_\gamma = 0{,}52\%$, obținem din grafic : U = 0,0%, Ra = 0,5%, k = 0,5.

Construcția grafică

Graficul (nomograma) poate fi desenat pe bază de calcul sau construit direct cu valorile

U_β și U_γ obținute prin măsurarea unei probe cu conținuturi cunoscute de U și Ra.

În figura 4 se indică construcția grafică, se reprezintă punctul *a* de coordonate U_γ și U_β și punctul *b* pe dreapta $k = 1$ corespunzător intersecției cu dreapta U, și punctul *c* pe dreapta

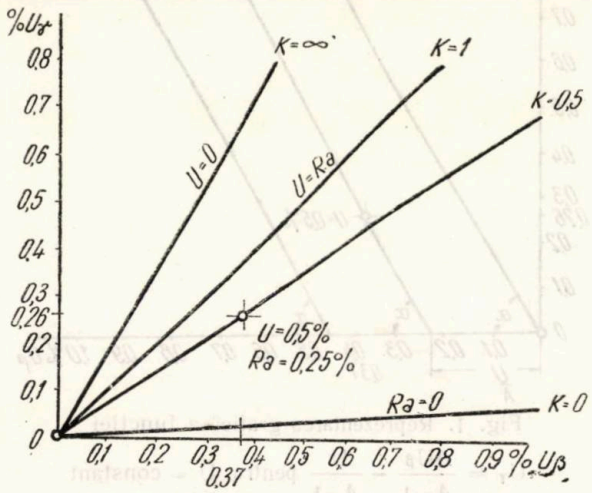


Fig. 3. Reprezentarea grafică a funcției

$$U_\gamma = \frac{1-B-kB}{k-kA-B} U\beta \text{ pentru } k = \text{constant}$$

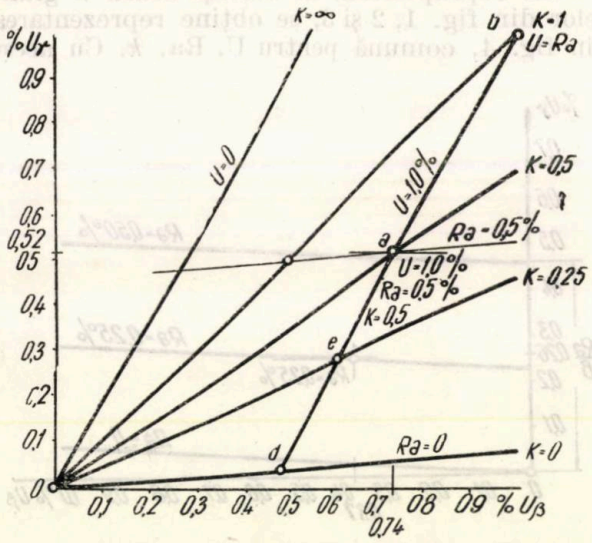


Fig. 4. Construcția grafică a dreptelor: U=constant; Ra=constant; k=constant.

$k = 1$ corespunzător intersecției cu dreapta Ra. Punctele au coordonatele: *a* ($U_\gamma = U_\beta$), *b* ($U'_\beta = U, U'_\gamma = U$) și *c* ($U''_\beta = Ra$, $U''_\gamma = Ra$).

Se unesc punctele *a* cu *b* și se obține dreapta U = const. și punctele *a* cu *c* și se obține dreapta Ra = const.

Se duc prin origine drepte paralele cu U care devine dreapta U = 0 și paralelă cu dreapta Ra = const. care devine dreapta Ra = 0. Dreapta Ra = 0 corespunde lui $k = 0$, iar dreapta U = 0 corespunde lui $k = \infty$, dreapta *Ocb* corespunde lui $k = 1$. Se duc apoi drepte paralele cu Ra = 0 și U = 0 prin toate punctele de pe dreapta *Ocb* corespunzătoare valorilor lui U alese arbitrar $U_\beta = U_\gamma = U$.

Dacă se împarte segmentul *db* în segmentele $\overline{be}$ și $\overline{ed}$ și se unește punctul *e* cu originea O printr-o dreaptă, aceasta reprezintă punctele corespunzătoare coeficientului de echilibru $k = \overline{ed}/\overline{be}$.

În fig. 5 am reprezentat fascicole de drepte U = const., Ra = const. și k = const., construite la aceeași scară pe baza relațiilor (12)

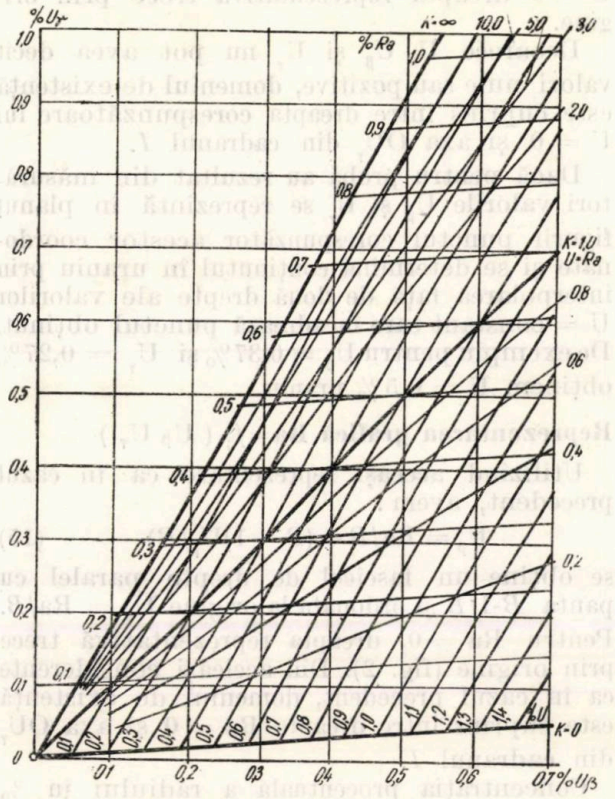


Fig. 5. Nomogramă pentru determinarea conținutului de U și Ra și a coeficientului de echilibru *k* din valorile lui U_β și U_γ

și (13). Din acest grafic se pot citi direct valorile lui U, Ra și k, prin reprezentarea în planul figurii a punctului de coordonate U_β și U_γ obținute prin măsurare.

Avînd în vedere faptul că domeniile de existență ale perechilor de valori U_β și U_γ pentru uraniu sînt limitate de dreapta U = 0 și axa OU_β, iar pentru radiu de dreapta Ra = 0 și axa OU_γ, înseamnă că pentru un minereu de uraniu-radiu, perechile de valori U_β și U_γ trebuie să determine un punct în aria cuprinsă între dreptele U = 0 și Ra = 0 din cadranul *I*.

Dacă punctul corespunzător lui U_β și U_γ nu se află în interiorul ariei delimitate de dreptele U = 0 și Ra = 0, este de presupus existența și a altor elemente radioactive decît cele din seria uraniu-radiu, sau este de presupus o greșeală de măsurare.

Ing. P. Piso

Unele îmbunătăţiri aduse fluxului tehnologic la preparaţia cărbunelui Lupeni

CZ : 622.764.004.67

Odată cu naţionalizarea marilor întreprinderi industriale s-au creat premisele dezvoltării fără precedent a industriei grele.

Industria siderurgică care a luat o amploare nemaiîntîlnită în ţara noastră a cerut an de an cantităţi sporite de cărbune cocsificabil. Astfel pentru anul 1959 prin punerea în funcţiune a celei de a doua baterii de cocs de la Hunedoara cantitatea de cărbune cocsificabil livrată de preparaţia Lupeni a trebuit să crească cu 24% faţă de realizările obţinute în anul 1958.

Cum însă calitatea cărbunelui brut în ultimii ani s-a înrăutăţit tot mai mult prin creşterea cenuşii şi a fracţiunilor fine — tendinţe ce se manifestă atît la minele din Valea Jiului cît şi pe plan mondial — preparaţiei de la Lupeni i se cerea imperios punerea la punct a fluxului tehnologic în vederea creşterii recuperării în cărbune cocsificabil.

Cărbunele brut supus preparării la preparaţia Lupeni, în ultimii 10 ani, a avut următoarea cenuşă :

Anul	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Cenuşa în %	33,5	34,3	36,6	34,5	34,6	34,7	34,6	35,0	36,5	36,2

Analizîndu-se posibilităţile creşterii recuperării în cărbune cocsificabil s-a constatat că ele există la circuitul de spălare 0—10 mm şi la flotaţie prin extracţia unui concentrat de şlam cocsificabil. Circuitul 10—80 mm nu oferă posibilităţi de mărirea recuperării deoarece în cea de a doua treaptă de spălare în cuve cu mediu dens, mixtele evacuate conţin abia 2% cărbune cocsificabil.

Înainte de a descrie fluxul tehnologic adoptat la circuitul 0—10 mm voi aminti cîteva condiţii principale ale spălării cărbunelui, în baza cărora s-au adus unele îmbunătăţiri ale tehnologiei în instalaţie.

Principii generale ale sortării cărbunelui în aparatele de spălare

La toate procedeele de spălare gravitaţională mişcarea grăunţilor în aparatul de spălare cît şi stratificarea lor, după greutatea specifică, sînt determinate de :

— forţa creată de greutatea grăunţilor ;

— forţa ascensională a mediului de separare ;

— forţa creată de curentul mediului.

Rolul cel mai important îl are forţa ascensională. Asupra grăunţilor aflaţi în aparat acţionează o astfel de forţă ascensională parcă ei ar fi aşezaţi într-un lichid a cărui densitate este identică cu cea a amestecului de grăunţe şi apă, oricare ar fi mărimea grăunţilor.

Greutatea specifică a amestecului este dată de relaţia :

$$\gamma = v\delta + (1-v)\delta'$$

în care :

γ este greutatea specifică a amestecului;
v — volumul ocupat de grăunţi;
δ — greutatea specifică a grăunţilor;
δ' — greutatea specifică a mediului dintre grăunţi.

In acest fel grăunţii cu o greutate specifică mai mică plutesc deoarece forţa ascensională a mediului de separare este superioară greutăţii lor.

Raportul de depunere stînjenită este măsura separării grăunţilor de greutate specifică.

$$R = \left(\frac{\delta_1 - \gamma}{\delta_2 - \gamma}\right)^k$$

Valoarea exponentului k este cuprinsă între 0,5—1 şi reprezintă rezistenţa mediului.

După formulă se vede că diferenţa de greutate specifică este cu atît mai mare cu cît greutatea specifică a mediului de separare este mai mare.

De aici deducem că sortarea după greutatea specifică este cu atît mai avantajoasă cu cît mediul de separare (patul) este mai dens. Pe de altă parte însă într-un pat prea dens grăunţii îşi pierd mobilitatea şi nu se pot aşeza după greutatea specifică.

Eficacitatea separării este în funcţie de mobilitatea grăunţilor ; mobilitatea însă este cu atît mai mare cu cît patul este mai puţin dens.

Trebuie deci să existe un compromis între densitatea patului de spălare şi mobilitatea grăunţilor astfel ca să asigure un randament organic superior al separării cu o eficacitate corespunzătoare.

In vederea satisfacerii ambelor cerinţe la anumite procedee de separare gravitaţionale — în primul rînd la zeţaj şi mese de concentrare — s-a aplicat principiul oscilării. Aceasta înseamnă variaţia patului de spălare într-un ritm regulat astfel ca mişcarea grăunţilor unii faţă de alţii să se poată realiza în condiţii apropiate densităţii maximale a patului.

Aparate de spălare folosite de cărbunele mărunt

a) *Rheospălătoarele.* Cărbunele brut care este antrenat de un curent de apă, pe un jghiab de spălare cu înclinare variabilă, se stratifică după greutatea specifică. Materialul cel mai greu depus pe fundul jghiabului este evacuat continuu cu ajutorul unor aparate rheo prevăzute cu dispozitive de evacuare cu secțiune reglabilă.

Stratificarea materialului se poate explica pe baza diferenței de energie potențială ce

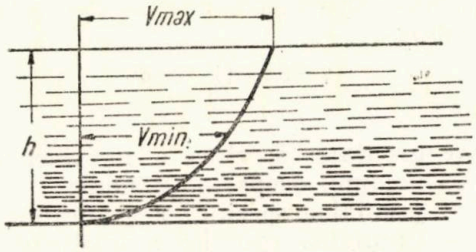


Fig. 1

există între grăunții din primul stadiu dezordonat și cel de al doilea aranjat după greutatea specifică.

Stratificarea se produce cu atît mai repede cu cît diferența de energie potențială este mai mare.

Curentul de apă afînează materialul, micșorează frecarea dintre grăunți și dă posibilitate energiei potențiale să se manifeste.

În imediata apropiere a deschiderii de evacuare se găsește un baraj care asigură un pat de material greu staționar, cu rugozitate mare, pe porțiunea din amonte de aparat. Materialul mai dens aflat în stratele inferioare se freacă de pat, își micșorează treptat viteza și cade în aparatul de evacuare.

Straturile superioare cu o viteză de circulație mai mare conțin grăunți ușori care pot trece peste deschiderea de la fundul jghiabului.

Variația vitezei curentului de apă în jghiab se propagă după un arc de parabolă.

Prima porțiune din jghiab este cea mai înclinată ca să poată asigura transferul cărbunelui brut pînă la primele aparate de evacuare. Aceste aparate sînt cu curent de apă ascendent și elimină grăunții mari de șist cu puține mixte.

Rolul apei de injecție este în primul rînd de a completa volumetric sterilul evacuat din jghiab, asigurînd în acest fel uniformitatea circulației fluidului și în al doilea rînd, rolul apei de injecție este de a reda jghiabului grăunții ușori care incidental pătrund în stratele inferioare adăpostite după bucățile mai mari de șist.

Partea următoare a jghiabului este mai puțin înclinată, viteza curentului de apă cu material scade și permite căderea în aparat a grăunților cu greutate specifică mai mare și de dimensiuni mai mici.

Pe această porțiune de jghiab aparatele de evacuare sînt cu cădere liberă.

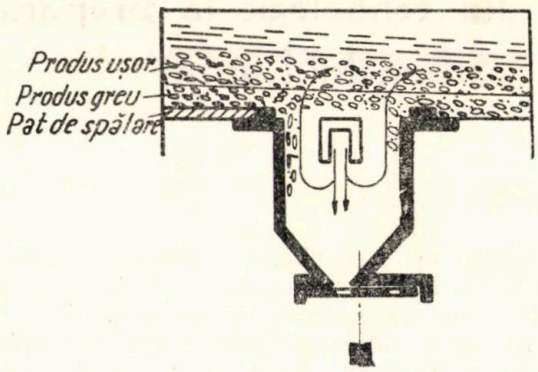


Fig. 2

Reglarea patului în jghiab se face cu ajutorul orificiilor de evacuare de la partea inferioară a aparatului.

Fenomenul acesta se repetă pînă la capătul jghiabului unde se obține cărbunele curat.

Dispoziția jghiaburilor este în cascadă.

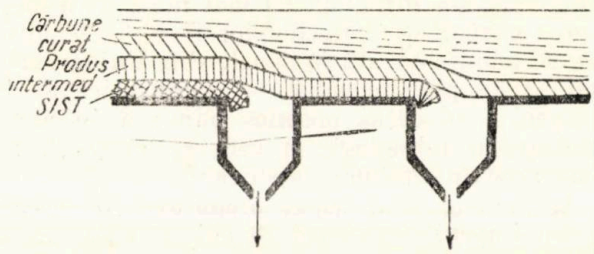


Fig. 3

La preparația cărbunelui Lupeni circuitul de spălare 0—10 mm se compune din două trepte rheospălătoare și zețaj.

De la rheospălătoare se obțin 3 produse, cărbune cocsificabil, șist și un produs intermediar care se tratează la zețaj.

Schema de funcționare pînă în 1959 era următoarea :

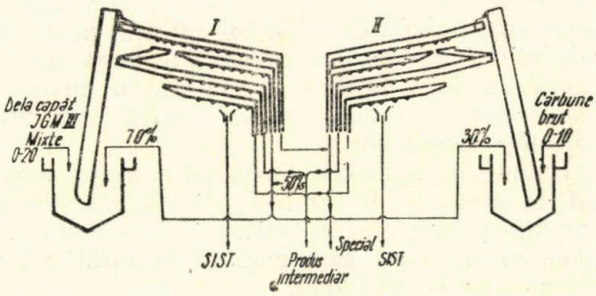


Fig. 4. Schema veche de funcționare a jghiaburilor rheo — O — 10 mm.

Alimentarea cu cărbune brut s-a făcut pe bateria *II* unde s-a obținut cărbune cocsificabil de la primele două jghiaburi. O parte,

cca. 50%, din materialul obținut la capetele jghiaburilor *3* împreună cu materialul obținut la capătul jghiaburilor *4* alcătuiau produsul intermediar ce mergea la zețaj. Restul materialului obținut de la jghiaburile *3* împreună cu cel obținut de la jghiabul *2* bateria *I* cît și trecerea ciurului fix de reclasare a mixtelor 10—80 mm constituiau alimentarea bateriei *I*. De la această baterie se obținea cărbune cocsificabil numai de la jghiabul *1*.

Acest circuit a fost oarecum impus prin creșterea debitului la spălătorie și prin adăugarea clasei 0—20 mm rezultate din trecerea ciurului fix de reclasare a mixtelor care se respală în cuva cu mediu dens.

Cunoscînd principiile care stau la baza spălării s-a trecut direct la încercări industriale alcătuindu-se schema tehnologică.

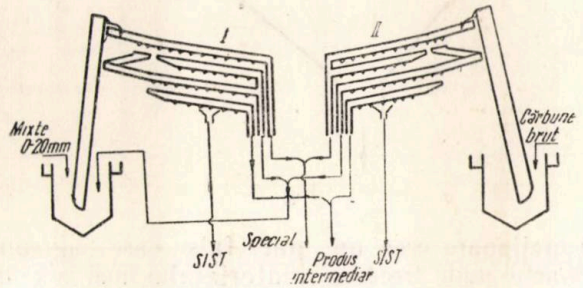


Fig. 5. Schema nouă de funcționare a jghiaburilor rheo — O — 10 mm

Alimentarea cu cărbune brut în anul 1959 se făcea tot pe bateria *II* obținîndu-se cărbune cocsificabil de la primele două jghiaburi. Alimentarea bateriei *I* fiind constituită din materialul colectat la jghiaburile *3* ale celor două baterii. În acest caz bateria *II* a devenit de spălare, iar bateria *I* de respălare. Încărcătura specifică este de 2 t/cm lățime jghiab și oră.

Analiza granulometrică a materialului din alimentare este:

Dimensiunea materialului	Procente
— 0,15 mm	15
— 0,15 — 0,5 mm	16
— 0,5 — 1 mm	9
— 1 — 3 mm	25
— 3 — 8 mm	23
— 8 mm	18

Rezultatele obținute de la cele două scheme sînt arătate în tabela de mai jos:

Cenuși

Schema	Cărbune brut	Cărbune cocsificabil	Produs intermediar	Șist
nr. 1 1958	36,0	9,5	37,4	71,2
nr. 2 1959	35,9	9,2	39,0	74,7

Limitele de variații ale cenușilor au fost la:

	1958	1959
Cărbune cocsificabil	8,9 — 10,1	8,9 — 9,5
Produs intermediar	32,7 — 40,4	38,3 — 39,7
Șist	68,8 — 73,2	71,3 — 77,3

Pe baza cenușilor realizate s-au stabilit următoarele recuperări în cărbune cocsificabil:

$$1958 \quad v_1 = \frac{36{,}0-37{,}4}{9{,}5-37{,}4}\,100 = 5{,}0\%$$

$$1959 \quad v_2 = \frac{35{,}9-39{,}0}{9{,}2-39{,}0}\,100 = 10{,}7\%.$$

Calculînd recuperarea în 1959 cu cenușa brutului din 1958 obținem:

$$v'_2 = \frac{36{,}0-39{,}0}{9{,}2-39{,}0}\,100 = 10{,}4\%.$$

Rezultă o creștere a recuperării în 1959 cu 5,4 puncte.

Notă. Rezultatele pe 1959 sînt luate numai pe 6 luni deoarece în semestrul II al anului s-a spălat și cărbune normal.

Obținerea rezultatelor îmbunătățite la noua schemă a fost posibilă prin următoarele modificări:

1. Creșterea debitului de alimentare la cele două baterii prin mărirea vitezei cupelor de la elevatoare cu 20%.

2. Mărirea cantității materialului de reciclare.

3. Ridicarea patului de spălare.

4. Adoptarea orificiilor de la aparatele de evacuare corespunzător cu granulația materialului din alimentare (0—20 mm).

Fără îndoială că rezultatele obținute nu sînt din cele mai bune. Ele se vor putea îmbunătăți mult în anul 1960 cînd alimentarea bateriilor va fi lipsită de bucățile peste 8 mm, prin montarea unui ciur cu rezonanță din R.P.P. în locul ciurului fix de reclasare.

De asemenea se va face și o deșlamare prealabilă a alimentării și se va monta un al 3-lea elevator pentru a putea mări și mai mult cantitatea de material reciclant.

În aceste condiții reglarea bateriilor se va putea face după cerințe.

b) *Zețajul.* În principiu zețajul constă în a aduce materialul pe un ciur unde datorită ridicării și coborîrii lui periodice începe să se aranjeze după greutatea specifică, astfel grăunții cu greutate specifică mai mare se găsesc la partea inferioară.

În acest fel procedeul devine mai selectiv decît rheospălătoarele deoarece satisface într-o măsură mai mare condiția care stă la baza spălării, de a asigura mobilitatea grăunților în condiții apropiate densității maximale a patului.

Spălarea materialului se face într-o cuvă de spălare (celulă de spălare) cu două compartimente: unul cu ciur și altul cu piston sau aer comprimat care produce mișcarea apei.

Evacuarea produselor grele se face la materialul mare cu ajutorul sistemului de prag și contraprag, iar la materialul mărunt prin patul de feldspat așezat pe ciurul de la partea inferioară a celulelor; materialul greu este evacuat cu ajutorul elevatoarelor. Produsele ușoare deversează peste pragul mașinii. Cînd se obțin 3 produse (cărbune, mixte și șist) este necesară o baterie formată din cel puțin două celule.

La preparația Lupeni există trei baterii de zețaj a cîte două celule fiecare. Două baterii lucrează și una este în revizie și reparații.

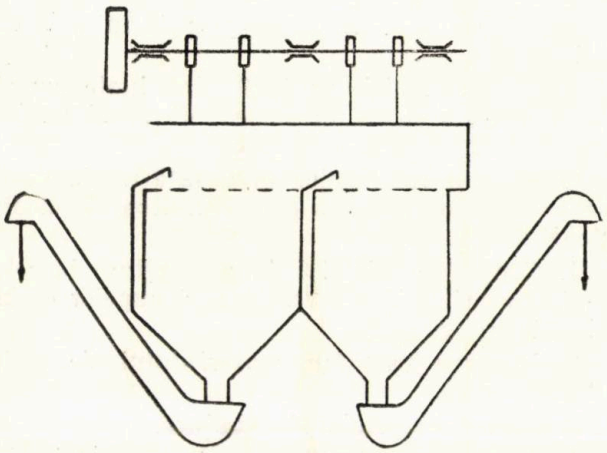


Fig. 6

Mașinile sînt cu piston și notează, așa cum s-a mai arătat, produsul intermediar de la rheo 0—10 mm.

Analiza granulometrică a materialelor din alimentare este următoarea:

Dimensiunea materialului	Procente
— 1 mm	34
1—3 mm	29
3—10 mm	31
+ 10 mm	6

Materialul peste 10 mm îl constituie trecerea ciurului fix care se găsește deasupra cuvelor cu mediu dens.

Cu acest material mașinile au funcționat defectuos.

Prin situația nou creată în instalație nu s-a putut îmbunătăți calitatea materialului din alimentare, dar era imperios necesar a se micșora pierderile de cărbune cocsificabil în mixte.

În aceste condiții s-a trecut la o serie de încercări industriale cu bateria de rezervă, în urma cărora s-au constatat următoarele:

1. Materialul mai mare ca 10 mm nu trecea prin patul filtrant de feldspat ci se așeza pe acesta în așa fel încît după cîteva ore de

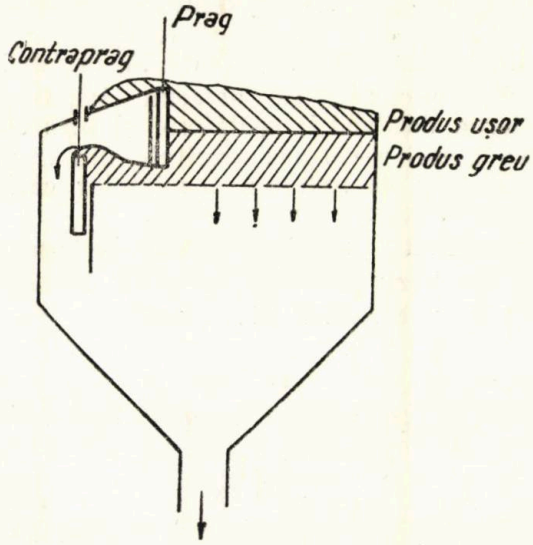


Fig. 7

funcționare crea un pat fals care îngreuna foarte mult trecerea materialului mai mic de 10 mm.

Acest inconvenient s-a remediat prin evacuarea materialului atît prin patul filtrant de feldspat, cît și prin sistemul prag și contraprag. Reglarea pragurilor se face manual.

Pentru o deschidere a pragului în partea inferioară de 30 mm, contrapragul s-a deschis în partea superioară la 200 mm. Între cele două praguri se află tablă perforată cu ochiu-

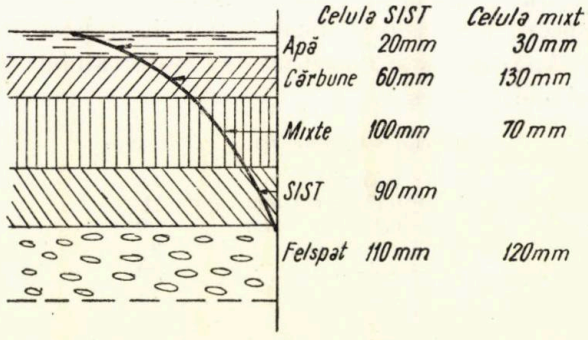


Fig. 8

rile de 8 mm. Evacuarea materialului greu care nu poate trece prin patul de feldspat se face semiautomat.

Cînd crește stratul de material greu dintre cele două praguri crește și presiunea apei și se evacuează mai mult, cînd stratul se îngustează, presiunea apei scade și se evacuează mai puțin.

2. Granulația feldspatului care a dat rezultatele cele mai bune a fost: pentru celula de șist 30—50 mm așezată pe tablă perforată, cu ochiurile patrate cu latura de 25 mm, iar pentru celula de mixte 25—40 mm așezată pe tablă perforată cu ochiurile patrate avînd latura de 20 mm, grosimea patului de feldspat fiind de 110 mm. Pentru a se menține înălțimea patului de feldspat uniformă pe toată suprafața sitei el a fost așezat în spații dreptunghiulare formate din fier lat de 120 mm.

3. Pentru a se mări stabilitatea mașinii la variațiile alimentării s-a încercat ridicarea patului de spălare care nu a putut fi depășit de 360 mm.

Dimensiunea straturilor de pe ciur și ordinea de evacuare este următoarea.

4. Pentru a se produce separarea grăunților fini a fost nevoie de o absorbție puternică. În acest scop s-a introdus în baterie o cantitate de apă de spălare minimă necesară în vederea asigurării mobilității grăunților în patul de spălare. Astfel, cele 4 ventile pentru apă de spălare ale bateriei au fost deschise în ordinea următoare, de la alimentare spre evacuare: primul deschis complet, al doilea pe jumătate, al treilea un sfert și al patrulea închis.

5. Ceilalți parametri de funcționare a mașinii au fost stabiliți tot prin încercări astfel:
— capacitatea specifică 17 tone/m² oră
— amplitudinea 60 mm la celula de șist și 45 mm la celula de mixte
— numărul de curse a fost stabilit în funcție de debit de la 70—120 ture/minut.

În urma acestor modificări pierderile de cărbune cocsificabil în mixte s-au redus la 25%, iar calitatea produselor obținute a fost îmbunătățită simțitor, așa după cum reiese din datele de mai jos:

Specificare	Cenușa
Alimentare	42%
Cărbune cocsificabil	9%
Mixte	48%
Șist	73%

ca și la rheospălătoare, în viitor după ce se va putea elimina materialul peste 8 mm și o bună parte din șlam, rezultatele vor fi mai bune.

Și la flotație prin reflotarea concentratului primar s-a obținut șlam cocsificabil care nu a putut fi livrat decît în amestec, condiție impusă de clienți. În această direcție s-au întîmpinat greutăți la transportul șlamului în silozurile de la spălătorie pentru a fi amestecat.

Înclinarea benzii de cauciuc menită a transporta șlamul la spălătorie a fost de 37° și lungă de 39 m. Cu toate încercările de a varia viteza benzii, a crea o suprafață cu asperități, a stropi șlamul cu apă pe bandă, nu s-a reușit să se transporte decît o cantitate foarte mică de șlam cu umiditatea mare.

Inconvenientul a fost remediat prin montarea unui transportor cu raclete (crater) în locul benzii de cauciuc care a dat rezultate foarte bune. Mai mult decît atît s-a montat și un al doilea crater paralel cu primul pentru transportul șlamului energetic care de asemenea se amestecă cu mixtele de la spălare.

Rezultatele obținute pe baza îmbunătățirii fluxului tehnologic la prepararația Lupeni au făcut ca recuperarea în cărbune cocsificabil să crească la 41% față de media anului 1958, de 32,5%.

Această creștere a recuperării aduce întreprinderii un venit anual de peste 3 000 000 lei.

— o —

Recenzii

Problematica măsurării și reglării în prepararea minereurilor

Dezvoltarea industriei moderne în anii din urmă este caracterizată printr-o automatizare foarte mult răspîndită. Se tinde ca mersul unui procedeu tehnologic să fie supravegheat continuu și dirijat automat prin introducerea aparaturii de măsurat și reglat. In mod special în tehnologia chimică tehnica măsurării și reglării a găsit o introducere foarte largă, prin care se îmbunătățește calitatea produselor și mersul procedeului devine numai astfel în parte economic.

In ultimul timp și în prepararea minereurilor se fac eforturi, ca mersul procesului tehnologic să se mecanizeze prin măsurări și reglări și printr-o supraveghere continuă exploatarea să se dezvolte rațional.

Cu toate eforturile de pînă în prezent, în prepararea practică a minereurilor mai este încă mult față de tehnologia chimică pînă la o automatizare completă. Chiar dacă pînă în prezent într-o serie oarecare de instalații de preparare anumiți factori se măsoară în parte în mod continuu și automat, totuși tehnica reglării care se bazează pe aceste valori măsurate în scopul automatizării mersului procesului tehnologic, a găsit o introducere foarte redusă în practica preparării minereurilor.

Aceasta are în mod esențial următoarele motive:

1. Pe cînd în tehnologia chimică sînt utilizate pentru procese stabilite teoretic materii prime omogene, în prepararea minereuriloor mersul procesului trebuie să

fie adaptat continuu unui minereu variabil, care este supus fluctuațiunilor condițiunilor de natură.

2. Cei mai mulți lucrători de preparare se tem să facă schimbări în mersul exploatării ale căror urmări nu se pot întrevedea exact mai dinainte.

3. Există numai puțini specialiști în măsurări și reglări care sînt versați cu particularitățile preparării minereurilor și prea puțini preparatori care stăpînesc tehnica măsurării și reglării.

4. Aparaturile moderne de măsurat și reglat cer fonduri de investiții mari pentru instalațiile de preparare mijlocii și mici. Pentru aparatura de iradiere cu izotopi trebuie sume foarte mari și despre care azi nu se poate spune cu siguranță ce avantaje aduc în prepararea minereurilor și cînd pot fi ele amortizate.

Pe de altă parte în tehnologia chimică, în siderurgie și centrale de forță mari se repartizează azi, pentru introducerea în mersul procedeului a aparaturii de măsurat și reglat, circa 10% din fondul investițiilor, astfel că într-o uzină mai mare cheltuiala unei sume foarte mari numai pentru acest scop este considerată ca ceva normal. De aceea ar fi prudent în prepararea minereurilor să se examineze practic cît mai atent posibilitatea unei automatizări. Primii pași în această direcție sînt deja făcuți și există chiar unele rezultate parțiale destul de interesante. Desigur, trebuie ca în viitor să se renunțe la ideia ca toate instalațiile posibile de măsurat și reglat care au fost construite în mod obișnuit pentru ramuri de industrii speciale, să fie preluate fără ca ele mai înainte să nu fi fost adaptate condițiilor speciale din prepararea minereurilor.

In general, s-a încercat de mai multe ori pînă în prezent prin măsurări discontinue ale factorilor izolați să se obțină informații despre mersul preparării. De regulă măsurările cantităților și determinarea conținuturilor produselor izolate, trebuie să dea informații preparatorului despre calitatea și economicitatea procesului sau să-i dea înainte de orice indicații despre lipsurile în procesul tehnologic, pe care el va încerca prin anumite schimbări să facă tot posibilul să le înlăture cît mai repede în desfășurarea procesului.

Șeful preparației primește aceste date prin cîntărirea în exploatare a materiilor prime, concentratelor, a rămășițelor, din diferite circuite parțiale, operațiuni ce se fac deja în multe cazuri în mod continuu și înregistrate prin cîntare automate. Aici în unele cazuri joacă un rol conținutul în apă, care oscilează mai ales acolo unde se urmărește greutatea uscată a produselor. Greutățile date în mod continuu sînt eronate atît timp, cît determinarea umezelei la probele luate, se face discontinuu prin cîntăriri comparative înainte și după uscare în cuptoare.

Determinarea conținuturilor în metale la diferitele produse se face în laborator însă aproape numai discontinuu, din probe medii izolate. Rezultatele chiar la analizele rapide polarografice ajung însă de cele mai multe ori în mîinile conducătorului preparației mult prea tîrziu, astfel încît chiar în cazurile cele mai favorabile el poate să intervină în mersul procesului tehnologic abia după cîteva ore. Valoarea analizelor reprezintă în ceea ce privește concentratele și rămășițele, cele mai importante date pentru supravegherea mersului procesului tehnologic în instalațiile de preparate și de aceea trebuie să fie supuse unui control deosebit.

Fără îndoială că un preparator experimentat este oricînd în situația, chiar pe timpul procesului de separare, să aprecieze în linii mari macroscopic sau prin observare la microscop respectiv la trocul de încercare calitatea produselor rezultate. La abaterile reduse de la valorile nominale se pot înregistra deseori erori destul de neplăcute față de valorile analizelor primite ulterior. De aceea în principiu trebuie să ne ghidăm după valoarea analizelor. Atunci este mai avantajos la un conținut prea mare de metal în rămășițe, la o îmbogățire mai mică a concentratelor sau la o proastă selectivitate, să se ia cît mai repede acele măsuri care pot duce la îmbunătățirea produselor. Cu cît inginerul este informat mai repede și mai clar despre conținuturile în metal ale produselor, cu atît mai devreme se poate urmări sursa erorilor, modificînd și reglînd factorii care influențează mersul procesului și să se schimbe astfel, încît instalația să lucreze din nou în condiții optime. Dacă într-o instalație de preparare pentru plumb și zinc care scoate o cantitate de steril de circa 150 t/h, se mărește dintr-o cauză oarecare conținutul în metal în rămășițe cu 0,2% Pb + Zn și dacă trec două ore pînă la găsirea și eliminarea defectului, atunci trebuie să se calculeze o pierdere de 0,5 t metal recuperat. Se recunoaște din acest exemplu luat din practică care este ordinea de mărime cu care trebuie să se calculeze chiar la instalații mai mici. De aceea reiese că este rentabil de a se analiza mai îndeaproape problema supravegherii continuie a conținutului în metal în produsele preparării și în steril.

O astfel de condiție este satisfăcută în parte la unele instalații de exemplu trimițînd rămășițele după flotare peste o masă de control, pe care se pot identifica în mod curent minereurile rămase încă în steril ca dungi de concentrate. Acest procedeu lucrează de fapt în mod continuu, însă fără să înregistreze și permite numai un control sumar. Se tinde către dezvoltarea unui sistem de măsurare continuă, care să permită în circuitul normal al produselor, stabilirea și înregistrarea conținuturilor de metale. O astfel de posibilitate a determinării automate a conținutului în metal pe timpul desfășurării procesului se oferă prin radierea cu izotopi radioactivi. Produsele flotației sub forma de turbureală sînt supuse aici unei radiații artificiale, astfel încît pe baza influenței diferite a trecerii razelor prin diverși componenți ai minereului prezenți în turbureală sau prin reflecția razelor, se pot trage concluzii asupra conținutului în metale al produselor.

Indici caracteristici importanți pentru comanda mecanică și reglarea automată. In mod esențial la introducerea tehnicii de măsurare și reglare în prepararea minereurilor se pot distinge două domenii:

1. Comanda mecanică a mașinilor instalației de preparare.

2. Reglarea automată a procesului tehnologic.

La comanda mecanică a mașinilor preparației trebuie să se asigure după posibilitate o încărcare uniformă și optimă a fiecărui agregat ca prin aceasta să se excludă complect fluctuațiile exploatării, care ar putea să deranjeze mersul procesului. Astfel ar trebui spre exemplu capacitatea maximă a unei benzi de transport să dirijeze ea însăși alimentarea, pentru ca în mod constant să se atingă o încărcare optimă a benzii și a instalațiilor montate în aval. Intr-adevăr se cîntărește cu cîntare de bandă încărcătura benzii în t/h, totuși de multe ori lipsește reglarea alimentării legată de aceasta.

De utilizarea maximă a capacității unui agregat este legată întotdeauna o economie a cheltuielilor, presupunînd că prin aceasta nu suferă calitatea produselor obținute, de exemplu finețea granulației. De aceea ar trebui să se încerce mai ales la mașini care antrenează cheltueli intensive cum sînt morile cu bile, montarea dispozitivelor de alimentare automate ca să se atingă încărcătura optimă a acestor agregate. Reglarea cantităților de alimentare a morilor cu bile se face azi mai ales prin cîntare dozatoare de bandă sau cîntare electronice.

Afară de aceasta, se depun eforturi ca reglarea alimentării morilor să se rezolve prin măsurători acustice cu așa numitele „urechi electrice". Instrumentul măsoară gradul de umplere a morii din sunetul pe care îl fac bilele și comandă prin intensitatea sunetului, cu ajutorul unui mecanism de reglare, dispozitivul de alimentare. Afară de aceasta, există posibilitatea unei reglări a morilor în legătură cu dependența alimentării morilor de cantitatea readusă de clasor. In acest caz se măsoară puterea absorbită a motorului de acționare al clasorului și alimentarea morilor se frînează automat printr-un regulator, la supradozare.

De asemenea este cunoscut că, capacitatea unei mori crește cu sporirea fineței granulației materialului de alimentare. Aceasta este legată și de o importantă micșorare a uzurii. Astfel s-a reușit de exemplu într-o insta-

lație de preparare a minereurilor să se mărească cota parte a materialului mărunt sub 10 mm în materialul de alimentare a morilor de la 64—80% greutate, prin care productivitatea morii a putut fi urcată de la 7—13t/h sau cu circa 85%. Aceasta a antrenat o micșorare importantă a uzurii fără ca granulația dorită în produsul măcinării să fi fost schimbată. Uzura brută a căptușelii a scăzut de la 250 la 120 g/t, iar uzura bilelor de la 1.100 la 800 g/t, astfel că cheltuielile de sfărîmare au scăzut cu circa 20%. In această situație, ar renta montarea unui dispozitiv automat de alimentare pentru a se atinge încărcătura optimă a morii și ar trebui pe cît posibil ca reglarea încărcăturii să se facă prin granulația materialului de alimentare.

O determinare continuă a repartizării grăunților în materialul de alimentare ar fi posibilă spre exemplu în felul următor: Materialul de alimentare sau o parte din el este împărțit pe un ciur de control, în grăunți fini și mari și în continuare grăunții mari cîntăriți pe un cîntar de bandă înregistrator. Cota parte a grăunților mari rezultată aici, raportată la o mărime anumită a sitei, reprezintă etalonul care ar putea fi valorificat la reglarea încărcăturii morii.

Important este de asemenea ca moara să fie reglată așa ca să se ajungă finețea de deschidere necesară a minereului. Dacă acest lucru nu este realizabil în cazul încărcăturii maxime a morii și dacă prin aceasta rezultă pierderi de metal în flotație, atunci desigur încărcătura morii și alți factori care influențează măcinarea ar trebui să se regleze prin mărimea granulației produsului morii. Dacă moara lucrează în circuit închis cu un clasor atunci finețea granulației a preaplinului clasorului reprezintă valoarea de măsurare determinantă. Problema aici este reglarea automată a procesului de măcinare pe baza repartizării granulației în produsul morii, care numai atunci poate fi atinsă cînd a fost pus la punct un dispozitiv de măsurare, care lucrează în mod continuu pentru determinarea granulației.

La granulația foarte fină care se produce aici, ar putea corespunde scopului un procedeu optic în legătură cu analiza materialului decantat.

Condiții asemănătoare sînt și la clasarea pe ciururi unde de asemenea prin folosirea capacității maxime, printr-o măsurare corectă a capacității ciurului, se poate obține o scădere a cheltuielilor. In același timp însă, există o anumită dependență și între încărcarea agregatului de ciuruire și calitatea ciuruirii. Gradul calității ciuruirii este în majoritatea cazurilor funcție de încărcarea ciurului. Dacă se pune o deosebită valoare pe o ciuruire precisă, atunci reglarea automată a operației de ciuruire cu privire la gradul calității de ciuruire dorite ar trebui să fie astfel executată, încît cantitatea rămasă raportată la o anumită mărime de sită să fie folosită ca valoare de măsurare. In acest caz se obține o îmbunătățire a gradului calității ciuruirii adesea totuși în detrimentul productivității agregatului.

Alegerea unui procedeu de reglare cu valoarea nominală prescrisă va fi determinată întotdeauna în efectul final de economicitate optimă a procedeului, care nu poate fi stabilită ci trebuie aflată prin încercări de la caz la caz.

De asemenea densitatea tulburării, sau raportul materialului solid la apă, este un indice caracteristic care influențează în mod esențial mersul flotației. Ea se măsoară pînă în prezent în majoritatea cazurilor încă pe cale picnometrică, prin cîntărirea cantității de turbureală în vase de un litru sau după principiul areometrului ca greutatea unui litru (g material solid de fiecare litru de apă), adică material solid în g la fiecare litru de turbureală.

In instalațiile de prepararea minereurilor s-a extins în mod considerabil determinarea densității turburelii în mod continuu și cu posibilitate de înregistrare, cu densimetru cu presiune diferențială.

De curînd densitatea turburelii poate fi măsurată în mod curent după metoda adsorbțiunii cu ajutorul razelor gama.

Densitatea turburelii influențează asupra măcinării minereurilor la care productivitatea, finețea de măcinare și produsul morii sînt considerate în anumite limite, ca funcțiuni de densitate a turburelii. Pentru a atinge rezultatul optim ar trebui să se facă la alimentare, repartizarea necesară de material solid și apă pentru densitatea dorită a turburelii.

O influență poate și mai esențială este exercitată de densitatea turburelii asupra procesului flotării. Ea este hotărîtoare pentru îmbogățirea concentratelor și la extracția metalului la flotație și influențează și asupra timpului de flotare la un volum dat al celulelor.

Corespunzător caracterului respectiv al minereului și sistemului de flotație ales, se stabilește mai întîi empiric densitatea cea mai favorabilă a turburelii și apoi această valoare nominală, se menține constantă în exploatarea practică prin aparate de măsurat turbureala, care lucrează în mod continuu și prin dispozitive de reglare. Aici însă în cele mai multe cazuri se presupune că minereul brut nu a suferit fluctuații importante în compunerea și flotabilitatea lui. Astfel, ar fi să se chibzuiască, dacă o reglare a densității turburelii după conținutul în metal al materialului de alimentare, ar renta în sensul ca la un conținut mai mare de metal să se lucreze cu o turbureală mai diluată și invers. Un astfel de procedeu de reglare cere totuși o măsurare continuă a conținutului de metal în materialul de alimentare al flotației. In astfel de cazuri ar fi din punct de vedere tehnic posibil, ca să se realizeze la o schimbare a conținutului în metal o schimbare corespunzătoare a densității turburelii. Această reflexie reprezintă o problemă interesantă în flotație.

De o mare importanță este mai departe densitatea turburelii la procedeul flotării în medii dense, și la concentrarea pe mese. Astfel se tinde la procedeul flotării în medii dense, pentru o separare optimă precisă, să se mențină constantă greutatea specifică necesară a mediului dens. Reglarea densității mediilor dense prin regulator de densitate în legătură cu regulatoare de nivel este deja mult răspîndită în practică.

Un rol remarcabil joacă mai departe concentrarea ionilor de hidrogen sau valoarea *p*H-ului turburelii flotației. Ea influențează în mod special rezultatul flotării la o separație selectivă. Valoarea *p*H-ului se măsoară parțial încă manual după metoda calorimetrică. Recent se întrebuințează *p*H-metre, cu care se pot determina în mod continuu valorile *p*H-ului turburelei flotației, cu ajutorul unui lanț de electrozi prin măsurarea diferențelor de potențial. Metoda s-a verificat în practică.

Dacă trebuie să fie menținută constantă o anumită valoare a *p*H-ului, care de exemplu într-o treaptă a flotației permite prezumarea unor rezultate optime, atunci aceasta se poate face prin dispozitive de dozare manuale pentru reagenți sau automat prin aparate de reglat. In legătură cu aceasta, este de evidențiat pe lîngă alte aparate de dozat, pompa dozatoare, care înregistrează în mod continuu și la care potrivirea automată a reagenților poate fi făcută pe timpul mersului prin schimbarea cursei pistoanelor.

O reglare automată a mersului flotației poate avea loc analog și prin densitatea turburelii sau prin conținutul în metal al produselor flotației. Dacă se supun produsele flotației unei radiații arificiale, atunci se poate pune în funcțiune după conținutul în metal al produselor rezultate în flotație, un aparat de reglat electromagnetic sau pneumatic pentru reglarea valorii *p*H-ului sau pentru dozarea reagenților. Este de la sine înțeles că spre exemplu o intensitate crescîndă a radiației provocată de un conținut mărit de zinc în concentratul de plumb, declanșează un adaos mai puternic de ceanură în turbureală prin care se poate obține iar un concentrat de plumb curat.

Un alt indice caracteristic pentru flotație este în anumite condițiuni și temperatura turburelii în măsura în care ea ar fi necesară și de folosință, care poate fi reglată fără greutate cu termostate.

Puncte de vedere pentru economisirea forțelor de muncă. Pe lîngă încercarea ca mersul unui procedeu să fie făcut pe cît posibil economic printr-o supraveghere automată, se tinde prin introducerea de mașini auxiliare să se economisească forțele de muncă și să se capete o privire de ansamblu mai bună peste întregul mers al procesului. Aici este vorba în esență de dispozitive de indicat și reglat pentru umplerea silozurilor, prin care se economisesc lucrători, de exemplu de la locurile de descărcare a benzilor, și în afara de aceasta sistemul de informare a exploatării ca telefon, televizor și instalațiile de cuplare cu tablouri luminoase dau posibilitatea unui lucrător să supravegheze mai multe sectoare ale exploatării și împiedică ca agregate izolate să fie cîteodată suprаîncălzite.

La economisirea forțelor de muncă are importanță faptul că în multe instalații de preparare a minereurilor aceasta reprezintă 25—30% din cheltuielile totale ale preparării.

Concluzii

Exemplele arătate aici pentru măsurare și reglare în prepararea minereurilor nu pot avea pretenția unei rezolvări integrale a problemei. Ele sînt destinate să arate că anumiți indici au o influență importantă asupra procedeelor de preparare. Problematica măsurării și reglării în prepararea minereurilor constă în mod esențial în a cunoaște modul de acționare și influența sistematică a acestor indici asupra desfășurării procesului.

S-a realizat deja mult, dacă indicii cei mai importanți ai unui procedeu se pot măsura și înregistra continuu.

Prin aceasta se ușurează supravegherea, erorile ce apar în timpul mersului unui proces pot fi găsite și eliminate mai repede ceea ce pentru exploatare aduce adesea avantaje economice însemnate.

— o —

Documentare

622.273.21:622.343

Akulov, F. I. și Poearkov, P. G: **Rambleierea spațiului excavat în minele Degtearka.** (Zakladka vîrabotannogo prostranstva na Degtearskom rudnike). In **Gornii j.** U.R.S.S. **134** (1959), nr. 12 (dec), 50—53, 3 fig.

Se descriu metodele de rambleiere folosite în minele de cupru Degtearka și se face aprecierea lor comparativă tehnico-economică. Din acest studiu rezultă că rambleierea camerelor exploatate se realizează mai ușor și mai economic cu rocele surpate la orizontul imediat superior, folosind pîlnia de evacuare din acoperiș sau prin împușcarea acoperișului camerelor exploatate, care antrenează rocile surpate din orizontul superior. Rambleierea hidraulică cu zgură granulată este costisitoare și necesită timp de execuție mai lung, iar rambleierea cu rocile provenite de la lucrările de înaintare are o productivitate scăzută și nu poate fi folosită decît în anumite condiții speciale.

622.232.72:622.33

Avakean, A. A.: **Despre lărgirea domeniului de folosire a complexelor pentru spații fără stîlpi în frontul de abataj.** (K voprosu a rassirenii oblasti primenennia kompleksov a besstoecinîm prizaboinîm prostranstvom). In **Ugol,** U.R.S.S., 35 (1959) nr. 2 (febr.), 17—19.

Complexele de abataj cu front îngust de tăiere prezintă avantajul de a crea spații fără stîlpi de-a lungul frontului de abataj și de a permite mutarea transportorului pe traseul nou fără demontare. Se propune folosirea complexelor cu front îngust de tăiere în strate cu acoperiș slab, înlocuind astfel mașinile de havat. Complexele cu front larg de tăiere (de la 2 m în sus) pot fi folosite în strate cu acoperiș stabil și tare, unde se pot aplica grinzi metalice articulare. Prin aceste soluții se mărește domeniul de aplicare a exploatării cu flux continuu și se reduce la maximum încărcarea manuală în abataje.

622.233.2.051:621.923

Markowski, S. și Keller, C.: **Tehnologia ascuțirii uneltelor miniere cu tăișuri de metal dur.** (Technologia ostizenia narzedzi gornicz ych z ostrzami z weklikow spiekanych). In **Przegl. Gorn,** R. P. Polonă **XV** (1959), nr. 10—11 (oct. nov), 529—525, 18 fig.

Ascuțirea tăișurilor de metal dur la mașini miniere se referă în primul rînd la cuțitele de haveză și plăcuțele sfredelelor. Deoarece ascuțirea „cu mîna liberă" nu poate asigura nici forma reglementară nici precizia cerută, a fost elaborată metoda ascuțirii elastice cu mașini de rectificat speciale. Astfel se evită rețeaua de fisurări pe suprafața plăcuțelor, suprafețe netede cu inegalități sub 2 μ și se realizează indici mari de productivitate a ascuțirii. Ca suprafețe de fixare la ascuțire se folosesc suprafețe de așezare în dispozitivele de prindere pe mașină, respectiv sculă, ceea ce asigură realizarea formei geometrice reglementare.

622.235.24

Zîreanov, P. T., Turgambaev, B. M., Beleașov, V. N.: **Folosirea amonitei brizante la minele din Altai.** (Primenenie skalnogo ammonita na rudnikah Altaea). In **Sahtnoe str-vo** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 2 (feb) 19—20, 2 fig., 1 tabl.

Pentru a mări eficacitatea lucrărilor de explodare în roci tari au fost efectuate încercări industriale cu exploziv de putere mare (amonita brizantă). Rezultatele obținute în urma acestor încercări au arătat că, în comparație cu folosirea amonitei nr. 6 sau dinaftalitei, numărul găurilor de mină scade cu 25...30%, consumul de exploziv cu 26...27%, consumul de oțel de sfredele cu 27...30%, consumul de aer comprimat cu 30%; în același timp productivitatea muncii crește cu 32% iar viteza de săpare — cu 26%. Consecințele negative ale folosirii amonitei brizante sînt: prăfuirea aerului după împușcare cu 50% mai mare și timpul de aeraj al frontului de lucru de trei ori mai mare. In total costul lucrărilor de explodare scade cu 10% datorită folosirii amonitei brizante. Pentru obținerea rezultatelor optime se recomandă ca diametrul găurii de mină să nu fie mai mare decît cu 4...6 mm ca diametrul cartușului.

622.235.83

Burlutkii, B. D., Vedeaev, I. M. și Petrenko, N. R.: **Metoda termică de rupere a rocilor cu ajutorul arcului voltaic.** (Termiceskoe razrușenie gornih porod elektriceskoi dugoi). In **Gornii j.,** U.R.S.S., **134** (1959), nr. 12 (dec), 63.

Pentru ruperea blocurilor de roci, care depășesc gabaritul prescris, s-a aplicat metoda de rupere pe cale termică. În blocuri se perforează găuri de 40 mm. diametru și 10...20 cm adîncime, în care se introduc doi electrozi așezați coaxial la distanța de 4...5 mm unul de altul. Trecînd prin electrozi curentul electric alternativ sau trifazic, creează un arc voltaic, care supune roca la o încălzire intensă, provocînd ruperea blocului în bucăți. Electrozii sînt fixați într-o carcasă specială, în care se introduce aer comprimat cu scopul de a răci carcasa și a crea jetul termic necesar. Experimentarea metodei s-a făcut atît în laborator, cît și la exploatări miniere. Ruperea blocurilor de gresie, marmură sau granit, se produce după încălzire cu arc voltaic timp de 2...4 minute, consumul de energie electrică necesară fiind de 0,4...0,6 kWh.

622.268.1:622.33

Bogomolov, A. A. și Sidorunko, P. G.: **408,7 m de galerie direcțională pe lună.** (408,7 m streka v meseaț). In **Șahtnoe str-vo,** 1959, nr. 12 (dec), 22—24, 3 fig.

Se descrie organizarea lucrărilor de săpare în cărbune și de susținere a unei galerii direcționale cu profil brut de 5,3 m². Pentru perforare au fost folosite perforatoare pneumatice rotative SPR—11; pentru împușcare s-au folosit amonita și amorse electrice cu acțiune instantanee și cu întîrzieri de milisecunde. Ca mijloc de combatere a prafului s-a folosit stropirea cu apă și perdele de apă. Transportul s-a asigurat cu transportoare SKR—20, iar aerajul cu ventilatoare axiale „Prohodka—500". Datorită realizării graficului ciclic s-a putut realiza într-o lună 408,7 m de galerie direcțională săpată și susținută.

622.257.9

Bilheimer, L.: **Metodă de consolidare chimică a unui strat acvifer la săparea unui puț de mină.** (Chemical ground technique solves Meramac sgaft sinking problem). **In Engng. Min.** S.U.A., **160** (1959), nr. 11 (nov) 107—109, 2 fig.

La străpungerea unui strat de gresie acviferă de circa 7 m grosime, s-a utilizat pentru închiderea apelor o dublă coloană de găuri de mină înclinate, de circa 12 m adîncime. Prin acestea, s-a injectat în gresie o soluție de 10% substanță organică de gelificare care a impermeabilizat roca. Găurile de mină, de circa 90 mm erau înclinate la 20° față de verticală și fiecare a dat o zonă de impermeabilitate de circa 1,2 m. Injectarea s-a făcut cu un echipament special, descris în articol, utilizîndu-se o colivie de lucru cu două etaje. Înainte de a se începe pomparea soluției, s-a făcut o probă pentru determinarea vitezei optime de injectare. Procedeul este sigur și economic.

622.282.5

Venter, J.: **Reparația prin congelare a unui cuvelaj de puț avariat pe 50 m, fără oprirea extracției de 3 000 t pe zi.** (Reparation par congelation d'un couvelage avarié sur 50 mètres sans arrêt de l'extraction de 3 000 tonnes par jour). **In Ann. Min. Belgique,** Belgia, 1959, nr. 10 (oct), 971, 1 fig.

Pentru reparația susținerii deteriorate a unui puț ce traversează roci aevifere fără oprirea extracției s-a aplicat următorul procedeu. S-au congelat rocile în jurul puțului, prin metodele obișnuite pînă la 10 m sub punctul cel mai de jos al cuvelajului deteriorat. În cilindrul de roci înghețate s-au săpat apoi două puțuri, diametral opuse, de secțiune mică, pînă la baza deteriorării. Unul dintre puțuri servea pentru transport iar al doilea pentru aeraj. Din aceste puțuri s-au săpat galerii pînă la cuvelaj și apoi un inel în jurul cuvelajului care a fost betonat (beton armat). Operația s-a repetat la partea superioară a inelului astfel format și așa mai departe pînă la partea superioară a porțiunii de susținere deteriorată.

622.257.9:622.258.5

Epstein, V. S.: **Săparea ascendentă și descendentă a puțurilor de mină în Suedia.** (Creusement de puits en montant et an descendant en Suède.). **In Ann. Min. Belg.** Belgia, 1959, nr. 10 (oct), 958—959, 2 fig.

Săparea puțurilor și suitorilor, care traversează roci foarte tari se face utilizînd mijloace mecanice în afara celor înclinate cu mai mult de 45° la care platforma de lucru demontabilă manual se reazemă pe două scări și pe grinzi fixate pe peretele inferior al lucrării miniere în săpare. În cazul suitorilor verticale apropiate, se forează de sus în jos găuri pilot de 150 mm diametru, prin care cu un troliu plasat la etajul superior se ridică și coboară platforma de lucru, de pe care se lărgește de jos în sus gaura forată. La săparea puțurilor oarbe verticale se utilizează pentru săparea de jos în sus platforme ce se ridică de către un elevator, ce se deplasează pe cremaliere fixate cu buloane în peretele puțului. Platforma și perforatoarele fixate pe ea sînt acționate cu aer comprimat.

622.252.4

Siskov, E. L.: **Scheme tehnologice de săpare a puțurilor de mină cu ajutorul schipurilor.** (Tehnologhiceskie shemî prohodki stvolov șahtno skipovîm podemom). **In Ugol Ukrainî,** U.R.S.S. **3** (1959), nr. 12 (dec.), 13—16, 7 fig., 2 tabl.

Pentru accelerarea vitezei de săpare a puțurilor de mină se recomandă folosirea transportului pe puț a sterilului cu ajutorul schipurilor, a căror încărcare și descărcare poate fi mecanizată cu ușurință. Au fost elaborate patru variante de scheme tehnologice pentru săparea puțurilor cu evacuarea sterilului cu ajutorul schipului. Primele trei variante prevăd amenajarea în puț a unui buncăr intermediar, din care sterilul se încarcă automat în schip, care se golește automat la suprafață.

Evacuarea sterilului din frontul de săpare spre buncăr se face fie cu chibla, fie cu încărcător pneumatic cu fălci. Varianta a patra prevede încărcarea sterilului cu greiferul direct în schip. Din calculele efectuate rezultă că cea mai economică este metoda de încărcare a sterilului în buncărul intermediar cu graiferul de mare capacitate cu două fălci.

622.232.72:622.33

Mehova, V. I. și Tabiev, V. K.: **Rezultatele încercării combinei de cărbune K—56 în bazinul „Celeabinsk".** (Rezultatî ispîtanii ugolnogo kombaina K—56 v Celeabinskom basseine). In **Ugol.** U.R.S.S., **35** (1960), nr. 2 (febr), 7—10, 4 fig., 1 tabl.

Combina autopurtată pe șenile K—56 este înzestrată cu un cap conic tăietor cu 38 cuțite, care poate fi deplasat pe suprafața frontului de lucru fie vertical fie orizontal. Combina este destinată pentru extragerea cărbunelui din strate de 1,9...2,5 m grosime și pentru încărcarea lui pe transportor. Patru motoare electrice însumînd 90 kW asigură tăierea și încărcarea cărbunelui și deplasarea combinei. Se descriu încercările industriale efectuate cu combina și se arată rezultatele obținute de exploatare cu combina „Donbas" și prin metoda de împușcare. Se constată că indicii tehnico-economici obținuți cu combina K—56 sînt înalți; ea prezintă numeroase avantaje printre care și posibilitatea de folosire în strate cu grosime variabilă. Se recomandă folosirea combinei K—56 în complex cu stîlpii metalici VK.

622.232.72:622.33

Apratov, I. I.: **Încercările industriale ale complexului pentru extragerea cărbunelui cu combina UMK-1** (Promîșlennîi ispîtaniia ugledobîvaiușcego kompleksa s kombainom UMK-1). **In Ugol** U.R.S.S., **35** (1959), nr. 2 (feb), 1—7, 9 fig., 1 tabl.

Complexul este destinat pentru mecanizarea tăierii cărbunelui cu ajutorul combinei UMK-1, care se deplasează pe rama unui transportor șerpuitor cu raclete, asigurînd astfel încărcarea, transportul cărbunelui în abataje și mutarea mecanizată a transportorului fără demontarea lui. Susținerea se face cu stîlpi hidraulici și grinzi articulate. Se descrie schema cinematică a combinei UMK-1 și modul ei de funcționare în abataj, precum și organizarea lucrărilor întregului complex experimental.

Din rezultatele obținute în cursul încercărilor reese că noul complex în

comparație cu complexele DU-1 are o productivitate cu 25% mai mare, iar costul cărbunelui extras este cu 16% mai redus. Datorită frontului de tăiere redus se realizează mutarea mecanizată fără demontare a transportorului și reducerea spațiului de lucru în abataj cu 25...30% față de alte scheme existente.

622.33:338.062.413

Saharov, N. M.: **Productivitatea muncii în mină a fost mărită de 1,5 ori.** (Proizvoditelnost truda na șahte uvelicena v poltora raza). In **Ugol Ukrainî**, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 12 (dec), 28—29, 2 fig., 1 tabl.

Pentru a mări producția și productivitatea muncii în mina „Verghelevskaia" s-au introdus combine în complex cu transportoare șerpuitoare cu raclete și stîlpi hidraulici. Se lucrează după graficul ciclic stabilit cu depășiri de producție și cu o economie mare de lemn.

Totodată s-a procedat la reorganizarea transportului în mină, mărindu-se numărul și lungimea dublațiilor și solicitîndu-se graficul de circulație a garniturilor de vagonete pline și goale.

Datorită măsurilor luate de mecanizare și de automatizare, introducerii tehnologiei avansate și noilor forme de organizare a muncii, producția medie lunară s-a dublat, iar productivitatea muncii a crescut cu 57%.

622.252.4

Sandra, P.: **Forarea prealabilă a unei găuri de sondă verticală de 813 mm diametru de adîncire unui puț de extracție.** (Forage d'un trou de sonde vertical de 813 mm de diamètre, prèalablement a l'approfondissement d'un puits d'extraction). **In Ann. Min. Belg.**, Belgia, 1959, nr. 12 (dec) 1185—1195, 6 fig., 7 tabl.

Adîncirea puțurilor trebuie să se facă cu viteză cît mai mare. In acest scop în ultimul timp s-a pus la punct o nouă tehnică de adîncire, cu forarea în prealabil a unei găuri de sondă. Aplicîndu-se această tehnică la adîncirea unui puț cu diametrul ulterior util de 4,2 m, s-a forat în prealabil o gaură de sondă în centrul puțului cu diametrul de 813 mm, lărgită apoi descendent la diametrul de 305 mm și după aceea cu un lărgitor triplu de concepție nouă lărgită la diametrele de 406 mm, 610 mm și diametrul final de 813 mm. Utilizînd această gaură forată în prealabil pentru transportul materialului abatat și pentru aeraj, puțul a fost săpat rapid de jos în sus. In acest mod s-au unit avantajele săpării puțurilor descendente și ascendente, eliminîndu-se inconvenientele proprii fiecărui din aceste procedee de adîncire.

622.232.7

Korfmann, F. O.: **Folosirea unei combine într-un strat de cărbune de 2 m grosime.** (Einsatz und Betriebserfahrungen nach über 1½ jähriger Laufzeet des „Dosco Miner" in einem 2 m mächtigen Flöz auf einer linkerheinischen Schachtablage). **In Schlägel u. Eisen.** R. F. Germană, 1959, nr. 10 (oct), 616—619, 4 fig., 1 tabl.

Condițiile de zăcămînt în care s-a folosit combina sînt: acoperiș foarte șubred, culcuș moale și strat de cărbune cu tendințe de surpare.

Combina acționează hidraulic, are trusa tăietoare așezată la capul ei și descarcă cărbunele printr-o bandă transversală, trecîndu-l printre stîlpii de susținere, pe transportul din abataj. Șasiul pe șenile al mașinii rămîne în timpul tăierii cărbunelui pe loc și numai brațul tăietor pătrunde 45 cm în cărbune și se ridică apoi pînă la tavan; operația se repetă după ce combina a avansat din nou cu 45 cm. Rezultatele obținute după aproape doi ani de funcționare au fost bune.

622.273.217.5:677.474.675.126.064

Bojanovski, H.: **Baraj lateral demontabil din steelon pentru rambleiaj** (Rozbieralna ozolowa tama podsadzkova ze steelonu) In **Przegl. Gorn.** R. P. Polonă, **XV** (1959), nr. 12 (dec), 596—600, 4 fig., 4 ref. bibl.

Noul baraj pentru lucrări de rambleiaj este demontabil, materialul putînd fi recuperat. Barajul este făcut din țesătură de steelon, iar fixarea lui se face prin ancorare în vatră și pereții laterali sau prin ocrotirea cu suporturi-cricuri metalice. Prin înclinarea la 70° presiunea pe baraj se reduce la 30%. Rezistența țesăturii din fibre sintetice este de 40 kg/mm², ea fiind totodată rezistentă la putrezire. Avantajul principal al acestui baraj constă în scurtarea ciclului de rambleiere.

622.333:622.271.6

Exploatarea hidraulică în minele de huilă din Noua Zeelandă (Hidraulischer Abbau in den Steinkohlengruben Neusselande). In **Schlägel u. Eisen** R. F. Germană, 1959, nr. 10 (oct) 652—626, 2 fig.

Metoda de exploatare hidromecanizată descrisă prezintă numeroase avantaje tehnice, economice și din punct de vedere al securității. Se simplifică lucrările miniere, aerajul, umflarea acoperișului și culcușului este favorabilă din punctul de vedere al presiunii. Dispare pericolul incendiilor, gazelor și prafului din mină. Prin transportul cu apă al cărbunilor se realizează o spălare naturală a lor; în schimb galeriile trebuie să fie curățate de sterilul separat. Productivitatea crește foarte mult. Metoda de exploatare hidromecanizată este una din soluțiile cele mai avantajoase pentru realizarea „exploatării fără muncitori în subteran".

622.281.6

Berwart R. și Liegeois R.: **Susținerea galeriilor de bază a abatajelor înclinate (25...40°) cu cadre articulate sprijinite pe stive de lemn.** (Application de cadres articulés sur piles de bois dans les voies de base des tailles pentées (25° à 40°). **Ann, Min. Belg.** Belgia, 1959, nr. 12 (dec), 1196—1204, 14 fig.

Susținerea galeriilor de bază a abatajelor înclinate intră foarte repede sub presiune și deteriorîndu-se trebuie schimbată foarte des. Pentru a înlătura acest inconvenient, s-a încercat tot felul de susțineri, dintre care cea formată din cadre articulate, rezemate pe stive de lemn a dat completă satisfacție. Acest tip de susținere cedează, micșorîndu-și înălțimea, pe măsură ce apăsarea pe ele crește, fără a se deteriora. Pe de altă parte, baza lor fiind mare, sarcina este repartizată pe suprafața mare, evitîndu-se prin aceasta integritatea culcușului pe care se reazemă. Acest tip de susținere, după ce a fost așezat, nu necesită nici întreținere, nici control de aparate.

622.867.3

Ghekker E. V.: **Aparatul izolator de autosalvare de tip nou SS-5 K.** (Novîi izoliruiușcii samaspasatel SS-5 K). In **Sahtnoe str-vo**, U.R.S.S., 1959, nr. 12 (dec), 16—17, 2 fig.

Se descriu construcția și modul de funcționare al aparatului izolant de autosalvare SS-5K, care este destinat a fi folosit în cazuri cînd, din cauza unor avarii, în atmosfera minei sau a puțului în săpare, se degajă gaze toxice. Cartușul filtrant asigură epurarea aerului aspirat și oxigenarea aerului expirat. Durata de funcționare a aparatului SS-5K este de 45 min. pentru un om în mișcare și două ore pentru staționare.

622.814:621.51

Gherasimenko G.P.: **Cauzele exploziilor în instalațiile de compresoare în minele de cărbuni.** (Pricinî vzrîvov v kompressornîh ustanovkah na ugolnîh șahtah). In **Bezopasnost truda v prom-sti**, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 12 (dec), 10.

Amestecul de praf de cărbune și ulei are capacitatea de a se oxida și autoaprinde; fenomenul depinde de natura prafului și de temperatura aerului comprimat putînd avea ca rezultat explozii în instalațiile de aer comprimat. Pentru prevenirea acestui pericol de explozii se recomandă înlocuirea filtrelor de aer individuale cu filtre de aer cu ulei și dispozitiv de autocurățire, care asigură o filtrare de 98% pentru aer cu 40 mg praf pe 1 m³. După montarea acestor filtre cu ulei la o instalație de aer comprimat, s-a observat că exploziile care se produceau înainte cu filtre obișnuite nu s-au mai produs.

622.647.2—596:654.93

Strömer, R.: **O nouă instalaţie pentru oprirea transportoarelor şi maşinilor de havat din abataje.** (Eine neue Einrichtung zum Stillsetzen von Strebfördermitteln und Hobelanlagen). In Glückauf, R. F. Germană, **95** (1959), nr. 23 (nov), 1458—1460, 8 fig.

Din punctul de vedere al securităţii miniere, personalul din abataj trebuie să aibă posibilitatea să oprească imediat şi din orice punct transportoarele şi maşinile de havat.

Se descrie şi se dau schemele de funcţionare ale unui dispozitiv nou folosit în acest sens. Dispozitivul se cuplează cu instalaţia de control a iluminatului, din abataj. Prin mici modificări aduse acestei instalaţii de control şi prin intercalarea unor aparate de comandă speciale şi a unor releuri interşanjabile, se realizează o instalaţie de oprire cu funcţionare sigură şi care rezolvă în condiţii optime toate problemele de securitate în legătură cu oprirea transportoarelor şi a maşinilor de havat din abataje.

622.411.33:622.33

Leonenko I. A.: **Degazarea straţelor de cărbune în R. P. Chineză.** (Degazaţiia ugolnih plastov v Kitaiskoi Narodnoi Respublike). In **Ugol.** U.R.S.S., **35** (1959), nr. 2 (feb), 51—55, 3 fig., 1 tabl.

In funcţie de intensitatea de degajare a metanului se adoptă diverse metode de degazare: prin lucrări miniere; prin găuri de sondă pentru degazare; o combinaţie mixtă a celor două metode de mai sus. Degazarea cu găuri de sondă este cea mai eficace şi se recomandă acolo unde există pericol de erupţii spontane de metan şi de cărbune. Această metodă este simplă, asigură securitatea necesară a exploatării, omogenitatea metanului extras şi extragerea lui integrală. Pentru degazare se folosesc găuri de sondă cu diametru 100...125 mm, avînd lungimea de 100 m. Gazul extras din straţele de cărbune conţine în medie 50...90% metan şi se foloseşte ca combustibil atît la instalaţii industriale cît şi pentru uz casnic.

622.412.1

Monomakhoff M. A.: **Grizumetru cu declanşarea rapidă autocontrolată.** (Grisoumètre déclencheur rapide auto-contrôlé). In **Ann. Min., Belg.**, Belgia, 1959, nr. 10 (oct), 1002—1003, 1 fig.

Aparatul descris conţine un dispozitiv de dozare a metanului bazat pe absorbţia selectivă a razelor infraroşii, un aparat indicator-declanşator, un debitmetru şi relee de avertizare cu semnal acustic în caz de defectare a dozatorului şi indicator-declanşator în cazul cînd conţinutul de metan depăşeşte valoarea admisă. Aparatul este reglat să corespundă pentru conţinuturi de metan de la 0 la 2% iar sensibilitatea lui este de ordinul a 0,01%. Indicaţiile aparatului sînt practic instantanee, timpul necesar pentru ele fiind de ordinul zecimilor de secundă.

622.455.2

Kosarev N. D.: **Uşă de aeraj automată cu acţionare electrică.** (Avtomaticeskaia ventiliaţionnaia dver s elektriprivodom). In **Bezopasnost truda v prom-sti,** U.R.S.S., 3 (1959), nr. 10 (oct), 32, 1 fig.

La o mină s-a introdus cu succes un model de uşă de aeraj cu acţionare electrică. Uşa este montată pe o galerie pe care circulă locomotive electrice cu contact. Construcţia ei constă din uşa propriu-zisă cu o contragreutate, troliul cu o tobă cu diametrul de 200 mm acţionat de un motor electric cu puterea de 3,5 kW şi cu 960 rotaţii/minut, un demaror-inversor electromagnetic, impulsori de troleu şi întrerupători finali. In poziţie normală uşa este închisă; la apropierea locomotivei de uşă impulsorul de troleu pune sub curent motorul electric care acţionînd asupra troliului determină înfăşurarea unui cablu prins de uşă, pe tobă. Închiderea uşii se realizează după trecerea garniturii cînd cel de al doilea impulsor acţionat de pantograful locomotivei determină prin rotaţia inversă a motorului desfăşurarea cablului de pe tobă iar uşa sub acţiunea contragreutăţii se închide.

Klepikov, B. A.: **Calculul aerajului minelor cu ajutorul modelelor electrice** (K rasciotu ventileaţii şaht na elektriceskih modelean). In **Ugol Ukraini** U.R.S.S., **3** (1959), nr. 12 (dec) 8—11, 5 fig.

Modelele electrice bazate pe principiul analogiei se construiesc plecînd de la datele caracteristice ale reţelei de aeraj a minei. Pentru a determina regimul optim de aeraj s-a construit dispozitivul automat de calcul ARU, care asigură, conform planului stabilit, repartiţia naturală a aerului în unele sectoare de reţea şi cea artificială în altele.

Se descrie principiul de funcţionare a dispozitivului şi se arată schema de comutare a elementelor componente, care permite modelarea reţelei de aeraj, determinînd prin calcul debitul şi depresiunea ventilatoarelor necesare pentru asigurarea aerajului sectoarelor miniere.

Kudneaev E. S.: **Instalaţie de aeraj economică cu canale de suprafaţă** (Ekonomicînaia ventileaţionnaia ustanovka a poverhnostnîmi kanalami). In **Şanhtnoe str-vo U.R.S.S.**, 1959, nr. **12** (dec), 4—16, 1 fig.

Se descrie o instalaţie de ventilatoare principale de mină cu canale suprapuse la suprafaţă şi comanda la distanţă a registrelor de reglaj. Prin micşorarea volumului lucrărilor de săpare şi de construcţie şi datorită renunţării la hidroizolaţia canalelor se realizează o economie de 12,6—42,3% la costul construcţiei instalaţiei. In plus se evită formarea stratului de gheaţă pe pereţii canalelor în timpul iernii şi se îmbunătăţesc condiţiile de funcţionare a motoarelor şi ventilatoarelor.

622.252

Titov V. D.: **Puţuri de aeraj şi de transport al sterilului pe minele din bazinul Krivoi Rog.** (Rudnikam krivorojkogo basse parodnîe i ventileaţionîie stovol). In **Gornîi j.** U.R.S.S., **135** (1959) nr. 1 (ian), 25—27.

Pentru îmbunătăţirea aerajului, crearea condiţiilor normale de lucru, creşterea producţiei minelor şi eliminarea săräcirii minereului cu steril se recomandă pentru minele din bazinul Krivoi-Rog, a căror adîncime creşte din ce în ce mai mult, săparea unor puţuri speciale pentru evacuarea sterilului cu schipuri de mare capacitate. Adîncimea acestor puţuri urmează să fie mai mare cu 3—4 etaje decît aceea a puţurilor de extracţie pentru minereu. In felul acesta vor fi eliminate puţurile oarbe existente între orizonturi. Pentru a accelera reconstrucţia minelor şi a elimina strangularea transporturilor pe puţuri este necesar ca viteza medie lunară de săpare a puţurilor să fie peste 50—75 m.

622.367.9:621.387.4

Canwell T., Hawkes H. E. şi Rasmussen N. C.: **Detector nuclear pentru minerale ce conţin beriliu.** (Nuclear detector for baryllium minerale), In **Min. Engng,** S.U.A. **11** (1959), nr. 9 (sep), 938—940, 2 fig., 2 tabl., 9 ref. bibl.

In condiţiile controlului pe teren, în mineralele cu beriliu, acestea se deosebesc greu de cuarţ, dacă beriliul nu apare cu coloraţia verde caracteristică şi în cristale exagonale bine distincte. Reacţiile nucleare stau la baza unor metode de determinare rapidă a conţinutului în beriliu al unei roci. O metodă constă în iradierea rocii de cercetat, cu raze gama. Acestea reacţionează cu nucleele de beriliu şi produc neutroni, care sînt detectaţi cu ajutorul aparatelor. Este necesară o sursă de 1 curie, iar radiaţia gama trebuie să posede o energie de cel puţin 1,63 MeV. In altă metodă, expusă în articol, se bombardează beriliul cu particule alfa, produse de o sursă cu poloniu 210, de 30 milicurie. Rezultatele se obţin cu o precizie de 1% în conţinutul de beriliu, prin comparare cu o probă standard.

622.7:620.181.4

Smith, D. A.: **Minerale greu de analizat, supuse la analiză termică.** (Hard-to-analize mineral yield to thermal analysis). In **Eng. Min. J.**, S.U.A., **160** (1959), nr. 10 (oct), 107—109, 8 fig.

Determinarea analitică rapidă a unor minerale greu de analizat, ca: minereuri de uraniu, argile, steril, produse de alterare etc. se poate face prin metoda ADT (analiză diferențială termică). Metoda constă în măsurarea temperaturii reacțiilor exoterme sau endoterme, din care se deduc date de analiză cantitativă și punctele de transformare ale mineralelor sau metalelor. Multe din aceste date nu pot fi culese prin difracție chimică ori a razelor X.

Metoda se bazează pe utilizarea termocuplurilor, simple sau diferențiale. In articol se dau detalii asupra cuplurilor, a cuptoarelor speciale pentru cupluri și probe, a curbelor termice ce se obțin.

622.241.9:621.397

Mueller, L. și Blunt, L. G.: **Aparat televizor pentru găuri de sondă.** (A television bare — hole camera) In **Canad. Min. J.**, Canada, **80** (1959), nr. 11 (nov), 90—91, 2 fig.

Se descrie un aparat optic-electronic, care permite televizarea și fotografierea aspectului găurilor de sondă, la adîncimea dorită. Astfel, se pot observa rocile și accidentele tectonice (foliile).

Tubul de protecție al aparatului are în exterior 70 mm și se coboară în sondă cu un cablu izolat. Aparatul se poate roti cu 360°. Observarea terenului se face printr-o deschidere protejată cu geam din plexiglas, prin intermediul unei oglinzi cu rotație excentrică și al unei lentile cu unghi mare de cîmp vizual. De fiecare parte a oglinzii, se află trei surse luminoase. Poziția este dată de o busolă. Echipamentul electronic, ecranul televizor și sursa de energie electrică sînt montate pe un autovehicul.

622.19:550.834

Metodă seismică pentru prospectarea zăcămintelor acoperite. (New seismic technique simplifies strip overburden analysis). In **Coal Age**, S.U.A., **64** (1959), nr. 12 (dec), 102—103, 3 fig.

Se descrie metoda seismografică de „analiză seismică" bazată pe refracția sunetelor produse de lovituri într-o placă de oțel, la suprafața solului, cu un ciocan greu de circa 3,63 kg. Echipamentul mai cuprinde: o bobină de cablu electric; un geofon; un seismograf de refracție; tabele de etalonare și diagrame. Echipa se compune din doi operatori. Sunetele produse de loviturile în placa mutată din loc în loc se refractă prin stratele acoperitoare și prin roca de bază (utilă) și sînt primite apoi la geofon. Cu ajutorul datelor citite la aparat și pe diagrame, introduse într-o formulă de calcul, se determină grosimea fiecărui strat acoperitor. Metoda servește mai ales la exploatările în carieră sau la construirea drumurilor.

669.017:42.061

Kelly, J. H.: **Analiza spectrochimică cu citire directă, utilizînd razele X și emisie optică.** (Direct reading spectrochemical analysis using X-ray and optical emission techniques). In **Canad. Min. Metallurg. Bull.** Canada, **52** (1959), nr. 571 (nov), 687—693, 4 fig., 6 tabl., 6 ref. bibl.

Pentru analize metalice sigure și rapide, se descrie un dispozitiv ce cuprinde: un spectometru cu vid; o sursă electrică; o celulă fotoelectrică multiplicatoare de electroni al cărei curent este proporțional cu intensificarea liniei spectrale primite; un capacitor, care este încărcat de curentul celulei fotoelectrice și a cărui tensiune este măsurată; un sistem înregistrator. Analizele se efectuează asupra vaporilor luminoși de metal sub acțiunea unor descărcări electrice. Sistemul se etalonează cu probe de compoziție cunoscută.

Se dau schemele dispozitivului și o serie de rezultate de analize.

622.342.1:622.775

Bragard, A.: **Utilizarea unui agent de înmuiere la cianurarea aurului.** (L'utilisation d'un agent mouillant dans la cyanuration de l'or), In **Rev. Univ. Min. Metall.**, Belgia, **102** (1959) (nov.), 769—771, 1 fig., 4 tabl.

Pentru precipitarea aurului din soluțiile cianurate se folosește zincul. La acest procedeu viteza de reacție este cu atît mai mare cu cît suprafața de contact între faza lichidă (soluția cianurată) și faza solidă (zincul) este și ea mai mare. Pentru a evita folosirea zincului în exces sub formă de pulbere fină se folosește zinc de granulație mare mai puțin costisitor. Pentru ca acesta să fie însă tot atît de eficace ca și zincul în pulbere se introduce în soluția cianurată un agent de înmuiere în proporție de 3 g la m^3 de soluție.

622.765.8

Ames H. L.: **Controlul automat al pH-ului într-un concentrator de flotație.** (Automatic pH control in the concentrator of Noranda Mines Limited). In **Canad. Min. Metallurg. Bull.**, Canada, **52** (1959), nr. 571 (nov), 680—683, 2 fig., 3 ref. bibl.

Pentru economisirea reactivilor la flotația sulfurilor este necesar un sistem precis de dozare și de control al alcalinității. Procedeul descris se reduce la determinarea pH-ului pentru stabilirea bunului mers al flotației.

Dispozitivul utilizat cuprinde în circuitul de control: un filtru, din care soluția trece în camera electrozilor; un pH-metru; un înregistrator; un controler, care comandă automat valva de admisie a reactivului, în funcție de variațiile de pH măsurate. Prin acest procedeu s-au realizat economii importante.

622.763

Harris, J. H.: **Concentrarea în serie prin gravitate — o metodă nouă în prepararea minereurilor.** (Serial gravity concentration: a new tool in mineral processing). In **Bull. Inst. Min. Metallurg. Trans**, Anglia, **69, P.3** (1959), nr. 637 (dec.), 85—94, 2 fig., 2 tabl., 12 ref. bibl.

Separarea prin gravitate — aplicată la concentrarea minereurilor cu greutăți specifice diferite — produce un procent de pierderi. Acesta este extins asupra particulelor de diferite dimensiuni. Pentru reducerea pierderilor, se recomandă concentrarea în serie. Se separă întîi mai multe categorii, prin site cu ochiuri de diferite dimensiuni și clasare hidraulică. Apoi, fiecare categorie se concentrează din nou, prin gravitate.

O atenție deosebită se dă alegerii treptelor de concentrare prin gravitate, în serie. La fiecare treaptă, se procedează și la ciuruire. Pierderile descresc cu numărul de trepte de concentrare, în progresie geometrică. Metoda este mai economică decît aceea a concentrării în derivație.

622.75/76:622.33

Caspar K.: **Instalație de preparare mecanică de capacitate mare.** (Grube Velsen hat die grösste Aufbereitungsanlage des Saarreviers). In **Schlägel u. Eisen**, R. F. Germană, 1959, nr. 12 (dec), 798—802, 4 fig.

Instalația de preparare a cărbunilor are o capacitate de prelucrare de 10 800 t/zi cărbuni bruți, 7 500 t/zi cărbuni spălați, la un debit mediu de alimentare de 900 t/h și un debit maxim de 1 000 t/h. In instalație s-a suprimat alegerea manuală a cărbunilor 80 mm, așa că întreaga prelucrare se face mecanic. Din fiecare din cele cinci granulații (150...80, 80...85, 35...10, 10...0,5 și 0,5...0 mm) rezultate la clasarea cărbunilor, se extrag produse cu cărbune curat, mixte și sterile. In această instalație se folosește un separator în medii dense avînd o lățime de 4 m, o roată elevatoare pentru evacuarea produselor cu diametrul de 7,2 m și o capacitate de prelucrare de 270 t/h. Se mai folosesc mașini de zețaj pneumatice cu evacuare automată a produselor, celule de flotație pentru granulația 0,5...0 mm, centrifuge, filtre cu vid, un tip nou de îngroșător cu diametrul de 20 m, etc. Se prezintă schema fluxului cantitativ al instalației.

622.282.4

Akimov, E. T.: **Susţinerea puţurilor dreptunghiulare cu armături prefabricate din beton armat şi a suitoarelor cu bolţari.** (Kreplenia presmougolnîh stvolov abornoi jelezobetonnoi krepliu i vosetaluscih-betonit). In **Şahtnoe str-vo,** U.R.S.S., 1960, nr. 1 (ian), 29—31, 6 fig.

Recent a fost proiectată şi încercată cu succes susţinerea puţurilor verticale de mină cu secţiunea dreptunghiulară cu ajutorul elementelor prefabricate din beton armat. Elementele fiind de două tipuri — verticale şi orizontale — asamblarea lor se face cu ajutorul buloanelor de fixare, care trec prin găurile din capetele de îmbinare. Căptuşirea puţului se face fie cu plasă de sîrmă de oţel zincată, care se aşează pe pereţii puţului înainte de montarea susţinerii, fie cu plăci de beton armat pretensionat. Pentru susţinerea suitoarelor s-a încercat cu succes zidirea fără mortar cu bolţarii cu o formă specială, care asigură stabilirea şi rezistenţa suitoarei.

622.413.4

Poleakov, N. V. şi Hohotva, N. N.: **Rezultatele exploatării experimentale a instalaţiilor frigorifice pentru răcirea aerului în abataje.** (Rezultati opitnoi expulatatii holodilnîh ustanovok dlea ohlajdeniia vozduha v zaboeah). In **Ugol,** U.R.S.S., 35 (1960) nr. 1 (ian), 47—49, 3 fig.

Pentru răcirea aerului a fost încercată în mina „Artem" la adîncimi 650—810 m, o instalaţie frigorifică transportabilă experimentală cu freon — 22 (gaz netoxic, neinflamabil şi neexplosiv), avînd capacitatea de 45.000 kcal/h. După 9 zile de funcţionare în sectorul minier respectiv s-a obţinut o scădere de temperatură a aerului de la 32°C la 23°C.

Se descrie instalaţia frigorifică şi schema de răcire a aerului în mină. In cazul aerajului lucrărilor miniere în fund de sac, jetul de aer răcit se va dirija sub acoperiş în colţul de sus al frontului de lucru.

622.33—52

Kuzmici, A. S.: **Tendinţele principale în mecanizarea complexă şi automatizarea proceselor de producţie în industria cărbunelui din raionul „Lugansk".** (Osnovnîe tendenţii v kompleksnoi mehanizaţii i avtomatizaţii proizvodstvennîh proăesov v ugolnoi promîşlennosti Luganskogo ekonomiceskogo raiona). In **Ugel** U.R.S.S., 35 (1960), nr. 1 (ian), 1—11, 6 fig.

Industria cărbunelui din raionul Lugansk are ca sarcină în cadrul septenalului creşterea producţiei de cărbuni cu 26% şi a productivităţii muncii cu 28,7%. Se trec în revistă mijloacele ce urmează a fi folosite pentru realizarea sarcinilor de plan în următoarele domenii: introducerea tehnicii noi prin reconstruirea şi adîncirea puţurilor de mină, aplicarea metodelor avansate de exploatare şi introducerea utilajelor noi; mecanizarea complexă şi automatizarea transportului în subteran, folosind vagonete de mare capacitate, locomotive electrice grele transportoare cu bandă şi cu plăci de mare lungime; mecanizarea complexă şi automatizarea instalaţiilor de la suprafaţa de transport, descărcare şi încărcare a cărbunelui şi materialului lemnos; perfecţionarea schemelor de alimentare cu energie electrică şi modernizarea motoarelor electrice de la maşini de havat şi combine de înaintare şi de abataj; îmbunătăţirea metodelor de sortare şi de preparare a cărbunelui.

622.23.05:621.51

Penkovski V. V.: **Răcirea cilindrilor compresoarelor de aer VK-3,5 cu refolosirea apei aplicată în mine.** (Ohlajdenie ţilindrov vozdušnîh kompressorov VK-3,5 s oborotnîm ispolzovaniem vodî). In **Ugol Ukraini,** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian), 20—21, 1 fig.

Pentru a evita opririle compresoarelor de la instalaţiile de extracţie din cauza lipsei apei necesare pentru răcirea cilindrilor s-a încercat refolosirea apei de răcire. Circulaţia apei se face în circuit după următoarea schemă: compresor — vas de expansiune — calorifer — compresor. Circulaţia apei este naturală. La montaj calorifferul se instalează mai sus decît compresorul.

622.252.4:622.282.4

Ring, V. M. Sport. N. S. Gavrutkii, A. E. ş.a.: **Cofraje metalice din panouri articulate folosite la săparea puţurilor în Krivbass.** (Stvorceataea opalbka na prohodkah Krivbassa) In **Sahtnoe str-vo** U.R.S.S. 4 (1960) nr. 2 (feb) 15—19,5 fig. 3 tabl.

Avînd în vedere necesitatea mecanizării lucrărilor de betonare a puţurilor de mină şi asigurării securităţii muncii în timpul săpării lor, s-au făcut încercări industriale de folosire a cofrajelor metalice din panouri articulate. Cofrajul se compune din 12 panouri, are o înălţime de 2 m şi greutate de 12 tone. In cursul încercărilor s-a constatat că viteza de betonare cu beton cu priză rapidă poate atinge 7...7,5 m în 24 ore. Timpul necesar pentru mutarea şi centrarea acestui cofraj este de 4,5 ori mai redus decît în cazul cofrajului metalic obişnuit. Datorită folosirii cofrajelor din panouri articulate, betonului cu priza rapidă şi transportului mortarului de beton prin conducte, costul săpării unui metru de puţ a putut fi redus cu circa 25% faţă de costul din deviz. S-a constatat necesitatea întăririi părţilor inferioare ale panourilor, care sînt expuse la şocuri în timpul împuşcării.

622.252.4

Vaghin, G. I. şi Zaslavskii, I. Z.: **Mecanizarea complexă a săpării puţurilor vertica.e de mină.** (Kompleksnaia mehanizaţia prohodki vertikalnîh stvolov. In **Gornîi j.** U.R.S.S., **135** (1960), nr. 1 (ian) 44—48, 4 fig.

Pentru accelerarea vitezei de săpare a puţurilor s-a procedat la organizarea lucrărilor după graficul ciclic, introducerea staţiilor de captare a apelor pe puţ pentru a împiedica pătrunderea lor în frontul de lucru, folosirea explozivilor de mare eficacitate în cartuşe cu diametru mare, amorselor electrice cu întîrzieri de milisecunde şi a schemelor raţionale de amplasare a găurilor de mină. Pentru săparea puţurilor fără susţinere provizorie s-a construit un complex de utilaje, care cuprinde o platformă-scut cu cofraj mobil şi cu conducte speciale pentru turnarea betonului de susţinere definitivă.

622.33:622.273.132

Seletkii R. A. şi Kileacikov A. P.: **Comparaţia metodelor de pregătire a cîmpului minier pe etaje sau cu panouri pentru strate izolate cu înclinare mare.** (Sravnenie etajnogo i panelnogo sposobov podgotovski şahtnogo polea dlea odinocinîh pologhih plastov. In **Ugol Ukraini.** U.R.S.S. 4 (1960), nr. 1 (ian), 36—39, 9 fig., 1 tabl.

Pentru creşterea productivităţii muncii este necesară concentrarea la maximum posibil din punct de vedere tehnic şi economic a lucrărilor miniere în mine. Spre a determina posibilităţile de concentrare şi a stabili metoda cea mai indicată de pregătire a cîmpului minier în asemenea condiţiuni, se face comparaţia rezultatelor obţinute în diferite mine prin aplicarea celor două metode de pregătire — cu panouri sau pe etaje. Din comparaţia variantelor acestor două metode de pregătire rezultă că la sarcini de producţie egale, metoda de pregătire cu panouri este mai economică, pregătirea pe etaje fiind cu 13...44% mai scumpă. In plus pregătirea cu panouri asigură o posibilitate mai largă de organizare a transportului continuu cu transportoare din abataje frontale pînă la galeria direcţională principală de transport iar în unele cazuri — pînă la puţul de extracţie al minei.

622.282.4

Tihonov E. E.: **Susţinerea rampelor de puţuri în minele din Novovolinsk.** (Kreplenie vîrabotok okolostvolnîh dvorov Novovo. liîmkih şaht). In **Ugol Ukraini** U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian), 13—15, 3 fig. 2 ref, bibl.

Analizîndu-se rezultatele obţinute în cazul rocilor care se umflă, se recomandă susţinerea rigidă din beton armat cu boltă inversată avînd o grosime de 450...500 mm. Sînt în curs

de încercare susțineri din blocuri tronconice prefabricate din beton (boltari), între care se introduc intercalații de lemn de 25 mm grosime. Boltarii se fac de două tipuri — primul pentru bolta superioară, iar al doilea — pentru bolta inferioară, inversată. Prin consolidarea prealabilă a masivului rocilor cu buloane ancorate se poate micșora grosimea susținerii de beton armat, realizîndu-se o reducere apreciabilă a prețului de cost al susținerii.

622.232.75

Elkin I. L. și Perepadea M. I.: **Rezultatele încercării agregatului A—2** (Itoghi ispîtanija agregata A—2). In **Ugol Ucrainî**, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 9 (sept.), 28—31, 4 fig.

Agregatul A—2 este destinat pentru exploatarea stratelor de cărbune de tărie medie cu înclinare pînă la 25° și grosime de 0,83...1,3 m. El se compune dintr-un plug de cărbune, transportor cu raclete și susținere hidraulică mobilă. Tabloul de comandă al agregatului se găsește în partea lui de jos, iar dirijarea sistemului hidraulic și de stropire se face din galeria direcțională de transport. Se descrie organizarea exploatării experimentale a agregatului A—2 într-un abataj frontal de 25 m lungime. În cele 6 luni de exploatare experimentală s-au extras 4 280 t de cărbune. Productivitatea realizată corespunde celei prevăzute în proiect. Se analizează lipsurile constatate în cursul încercării agregatului și se propun soluții pentru înlăturarea lor.

622.766 : 622.341.2

Grajdanțev I. I.: **Ob'inerea concentratelor de mangan de calitate superioară din minereurile zăcămîntu ui de la Nikopol.** (Polucenie vîsokosortnîh marganțevîh konțentratov iz rud Nikopolskogo mestorojdenia). In **Gornîi J.**, U.R.S.S., **134**, (1959), nr. 10 (oct), 69—71, 1 fig. 2 tabl.

Cercetîndu-se posibilitățile de obținere a concentratelor cu conținut mare de mangan din minereuri se constată că folosind metodele de spălare prin zețaj și în lichide grele, se poate obține o creștere sensibilă a concentrației de mangan. Din aceste două metode, spălarea în lichide grele dă rezultate mai bune rămînînd să se asigure în acest scop cantitățile necesare de ferosiliciu granulat. Rezultate favorabile se obțin și prin separație magnetică, care servește pentru eliminarea sterilului urmînd ca separarea pe sorturi să se facă ulterior prin zețaj.

622.867.3 : 614.89

Leyn P.: **Comparație între aparate'e de respirat cu circuit închis cu oxigen comprimat și cele cu aer lichid de utilizat la operațiile de salvare la temperaturi înalte.** (Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé à oxygène comprimé et à air liquide en vue d'opérations de sauvetage aux hautes températures). In **Inst. Hag. Min.** A.S.B.L., Hasselt, Belgia, 1959, 15 aug., 1—24, 10 tabl., 6 ref. bibl.

S-au făcut cercetări cu două aparate funcționînd unul cu aer comprimat și celălalt cu aer lichid. Comparația s-a făcut cu nouă persoane, în prealabil aclimatizate la astfel de condiții. La experiențele efectuate s-a constatat că temperatura aerului inspirat este mai puțin influențată de natura gazului întrebuințat decît de natura absorbitorului de bioxid de carbon. Diferențele de temperatură ale aerului inspirat n-au avut decît o influență neglijabilă asupra temperaturii interne. Celelalte valori fiziologice: frecvența cardiacă, presiunea arterială, frecvența respiratoare, pierderea de lichid prin sudație n-au arătat nicio corelație cu temperatura aerului inspirat. Persoanele care au purtat aparatele în timpul încercărilor afirmă însă că la aparatele cu aer comprimat, temperatura aerului inspirat este mai mică decît la aparatele funcționînd cu aer lichid.

622.765:622.363.2

Langer, M.: **Structura cristalină și aptitudinea de flotare. O contribuție la teoria flotației selective.** (Kristallstruktur und Flotierbarkeit. Ein Beitrag zur Theorie der selektiven Flotation). In **Kaliu. Steinsalz**, R. F. Germană, 2(1959) nr. 11 (oct.), 360—379, 4 fig., 9 tabl., 54 ref. bibl.

Studiind fenomenul absorbției, care constituie baza flotației, se ajunge la concluzia că structura suprafețelor de clivaj, împreună cu numărul, mărimea și distribuția valențelor reziduale, joacă un rol primordial și anume cu restricția ca la apariția pe această suprafață a dipolilor apei, aceștia să satureze, în total sau în parte, valențele reziduale. In privința adsorbției moleculelor organice polare, s-a stabilit că un film cu suprafața hidrofobă se poate forma pe suprafața unui cristal, numai dacă ionii de colector — în condițiile de potențial rezultate din schimbul de ioni — posedă o durată de aderență suficient de lungă și sînt așezate destul de aproape unul de altul. Se indică și modul practic cum aceste condiții pot fi verificate în cazuri speciale. Pentru mineralele insolubile în apă — sau pentru acelea cu fază solidă predominantă în mediile folosite uzual în flotație — există posibilitatea ca un film să se formeze, cel puțin parțial, la suprafața lor, în paralel cu dobîndirea aptitudinii de a flota.

622.73:622.765

Bennett M. J. S. și Wild D. J.: **Controlul tonajului și al densității în circuitul de măcinare-sortare** (Tonnage and density control in the quemont grinding circuit). In **Canad. Min. Metallurg. Bull.**, Canada, **52** (1959), nr. 571 (nov), 683—687, 6 fig., 1 ref. bibl.

Se descriu două dispozitive de control, unul aplicat la alimentarea morii cu vergele, altul la alimentarea morii cu bile, la prepararea cuprului și aurului. Pentru controlul tonajului, variațiile de greutate la aparatul de cîntărire a materialului ce alimentează moara se traduc în comenzi electrice la mișcarea benzii de transport a alimentatorului.

Sistemul de control al densității are ca element principal o sursă de radiații gama cu Co 60. Intensitatea radiațiilor ce străbat conducta de tulbureală este invers proporțională cu densitatea tulburelii. Un contor cu cameră de izolare acționează electric circuitele de control și de comandă a pompelor de alimentare.

622.765:061.3

Clement, M.: **Practica flotației în instalațiile de prepararea minereurilor cu sulfuri metalice.** (Flotationspraxie in Metallsufiderz-Aufberg tungsbetrieben). In **Erzmetall**, R. F. Germană, XII (1959), nr. 11 (nov.), 570—575, 3 fig., 1 tabl., 1 ref. bibl.

Pentru prepararea minerurilor oxidate de Pb-Zn, cu gangă acidă s-a recomandat adăugarea de var, chiar la măcinare în moară și folosirea sulfiților și bisulfiților ca depresanți; sau extragerea în prealabil a unui concentrat colectiv care să fie apoi flotat în tulbureală alcalină. Pentru minereurile oxidate de Pb-Zn, cu gangă bazică, într-o primă schemă, se preconizează flotarea în tulbureală neutră, depresînd blenda cu cianură și sulfat de zinc, fără alcalii, și adăugînd apoi sulfură de sodiu, în vederea flotării ceruzitei. După altă schemă, după flotarea galenei, se sulfurează ceruzita cu atenție, fără a depresa blenda. Dacă este prezentă și pirita se extrage mai întîi un concentrat colectiv cu toate sulfurile, flotînd la urmă și ceruzita. La separarea concentratelor complexe de Cu-Pb, se remarcă în special rezultatele favorabile obținute, în unele cazuri, prin folosirea bioxidului de sulf. Pentru minereurile complexe Pb-Cu-Zn, cu pirită, sa- dezvoltat o metodă nouă, în care sulfura de sodiu se folosește atît ca activant cît și ca depresant. In general s-a insistat asupra faptului că metoda de flotație trebuie să fie strict adaptată la caracteristicile mineralogice și geologice ale zăcîmîntului, ținînd seama și de condițiile economice.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR

622.775:622.33

Sun S. G. şi Morris W. L. **Factorii care influenţează procedeul de preparare cu hidrocarburi a cărbunilor fini.** (Factors affecting the cleaning of fine coals by the converzol process). In **Min. Engng.**, S.U.A., **11** (1959), nr. 11 (nov), 1151—1156, 6 fig., 7 tabl., 6 ref. bibl.

In procedeul descris cărbunele fin se prepară cu ajutorul hidrocarburilor lichide. Se studiază în articol: determinarea eficacităţii relative comparate a diferitelor tipuri de hidrocarburi utilizate; asigurarea bunei comportări a pulpei de cărbune în diferitele faze ale procedeului; compararea rezultatelor cu cele obţinute prin flotaţie. Se descrie aparatura, mersul lucrului, modul de luare şi cercetare a probelor. Se dau: relaţiile între greutatea specifică şi puterea de aglomerare a hidrocarburilor; efectele temperaturii asupra puterii de aglomerare; efectele concentraţiei şi ale vitezei de tratare.

622.791:622.349.8:622.348.1

Herbst, Fe. şi Dommermuth, Ke.: **Extracţia bismutului, cuprului, nichelului şi cobaltului prin leşierea minereurilor complexe.** (Gewinnung von Wismut, Kupfer, Nickel und Kobalt durch Laugung komplexer Erze aus Lagerstätten bei Pozoblanco). In **Erzmetall**, R. F. Germană, **XII** (1959), nr. 12 (dec.), 591—598, 7 fig.

Pentru extragerea bismutului şi a celorlalte metale însoţitoare (cupru, nichel, cobalt) dintr-un minereu complex cu un grad mare de concrescenţă se aplică su succes metoda leşierii. In acest scop se foloseşte o soluţie de acid clorhidric sau de clorură de sodiu, acidulată cu acid sulfuric. În cazul prezenţei de minerale neoxidate se adaugă clorură ferică care serveşte ca oxidant, şi clor pentru regenerarea clorurii ferice. Pentru a înlătura dificultăţile ivite la precipitarea bismutului, din cauza prezenţei în soluţie a celorlalte metale însoţitoare, acestea se separă printr-o leşiere preliminară, bismutul rămînînd ca sare oxidată. In a doua fază, din minereul astfel pretratat se extrage bismutul prin leşiere, realizîndu-se în acelaşi circuit atît leşierea, cît şi cementarea bismutului cu ajutorul fierului. Bismutul cementat este rafinat prin topire, iar metalele însoţitoare — Cu, Ni, Co — se colectează în concentrate valorificabile. Prin această metodă se extrage 90... 95% din conţinutul de bismut şi cupru şi 85... 90% din acel de nichel şi cobalt.

Schaefer W.: **Comportarea tavanului în funcţie de aşezarea în abataje a susţinerii lor de oţel.** (Die Bedeutung der stäkhernen Ausbaus im Strob für des Verthalten der Hangenden). In **Glückauf**, R. F. Germană, **95** (1959), nr. 9 (sept.), 1 181—1 198, 29 fig., 11 ref. bibl.

Pe baza unor studii teoretice şi experimentale s-au stabilit condiţiile optime în care grinzile de tavan împreună cu stîlpul de susţinere împiedică prăbuşirea stratelor din acoperiş în abataj. Examinînd influenţa pe care mărimea suprafeţei de contact grindă — tavan o are asupra transmiterii forţelor la tavan, se constată că la grinzile scurte aceste forţe de comprimare se repartizează în mod mai uniform decît la cele lungi. Condiţiile de transmitere a forţelor de susţinere mai depind atît de elasticitatea acoperişului cît şi de rigiditatea grinzilor; de exemplu grinzile de oţel sprijină mai bine tavanul decît grinzile de aluminiu. Solicitările la care este supus tavanul sînt în funcţie şi de diversele poziţii reciproce ale grinzii faţă de stîlpul de susţinere respectiv, de lungimea porţiunii de grindă în consolă şi de tipul acesteia. Se constată că susţinerea cu stîlpi hidraulici şi grinzi neîmbinate este mai economică şi mai favorabilă din punct de vedere tehnic decît folosirea stîlpilor de fricţiune în combinaţie cu grinzile articulate. La cadrele de susţinere hidraulice raportul dintre partea anterioară şi cea posterioară a grinzii în consolă poate să fie de cel mult 1 : 2. Se recomandă ca momentul de inerţie al grinzilor în consolă să fie majorat mai mult decît lăţimea lor, în comparaţie cu grinzile articulate.

Janelid I. şi Olsson G.: **Metodă nouă de exploatare minieră.** In **Engng. Min. J.**, S.U.A., **160** (1959), nr. 7, (iul.), 86—90, 13 fig., 2 tabl. 1

Pentru mărirea eficacităţii împuşcării, se recomandă să se aşeze găurile de mină paralel cu frontul de lucru. In acest scop, se utilizează una sau două galerii de forare a găurilor, separate de galeria în exploatare printr-un picior de siguranţă. Găurile se forează orizontal, prin piciorul de siguranţă. Metoda se aplică în cazul exploatării masivului prin galerii paralele apropiate una de alta şi la săparea tunelelor cu galerii direcţionale, din care se forează apoi găurile ce vor dizloca restul secţiunii. Economia de explozivi realizată este de circa 30%, iar avansarea pe schimb este aproape dublă.

622.232.7 : 622.33

Repetzki O.: **Combină pentru extragerea telecomandată a cărbunilor** (Der „Carbide Miner" ein Gerät zur ferngelenkten Kohlengewinnung). In **Gückauf**, R. F. Germană, **95** (1959), nr. 19 (sep), 1202—1206, 14 fig., 5 rtf. bibl.

Combina telecomandată descrisă în articol este compusă dintr-o haveză, care se deplasează pe şenile şi lucrează combinat cu un tren de transportoare — raclete pe lanţuri şi care, fiind legate articulat între ele, circulă pe roţi cu cauciucuri, de-a lungul unor traverse longitudinale. Combina acţionată electric este legată prin cabluri conduse pe role cu un post de comandă central, în care funcţionarea ei poate fi urmărită cu ajutorul unor anumite figuri luminoase care apar pe un ecran. Manipulantul de la postul de comandă redresează combina dacă vreuna din dălţile ei a pătruns în roca sterilă, acţionînd butoanele de comandă respective.

622.27

Dorstewitz G., FrttscheC. H. şi Prause H.: **Despre clasificarea şi denumirea metodelor de exploatare.** (Zur Einteilung und Bezeichnung der Abbauverfahren). In **Glückauf**, R. F. Germană, **95** (1959), nr. 20 (sept.), 1 245—1 251, 8 fig.

Pentru a crea unitatea necesară la clasificarea şi denumirea metodelor de exploatare se procedează la o clasificare, în care se iau drept criterii principale modul după care se atacă panoul delimitat în zăcămînt şi felul cum se tratează acoperişul zăcămîntului. Cu această ocazie se precizează cîteva noţiuni miniere. Rezultatul obţinut este o schemă a clasificării cuprinzînd principalele metode de exploatare; acestea sînt apoi descrise pe scurt, arătîndu-se caracteristicile lor esenţiale şi lămurindu-se punctele neclare. Clasificarea este adîncită folosind criterii secundare, de rangul al doilea, cum sînt modul şi direcţia de abataj. In felul acesta metodele de abataj îşi pot găsi cu uşurinţă locul în schema propusă.

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: București. Str. Ioan Ghica nr. 3, Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 14.45.95. Administrația și Casieria: Calea Victoriei nr. 120, Raionul I. V. Stalin. — Abonamentele se primesc la sediile filialelor A. S. I. T. din întreaga țară precum și prin responsabilii cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Consiliul Central A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin „PUBLICAȚIILE TEHNICE", ASIT", București. — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

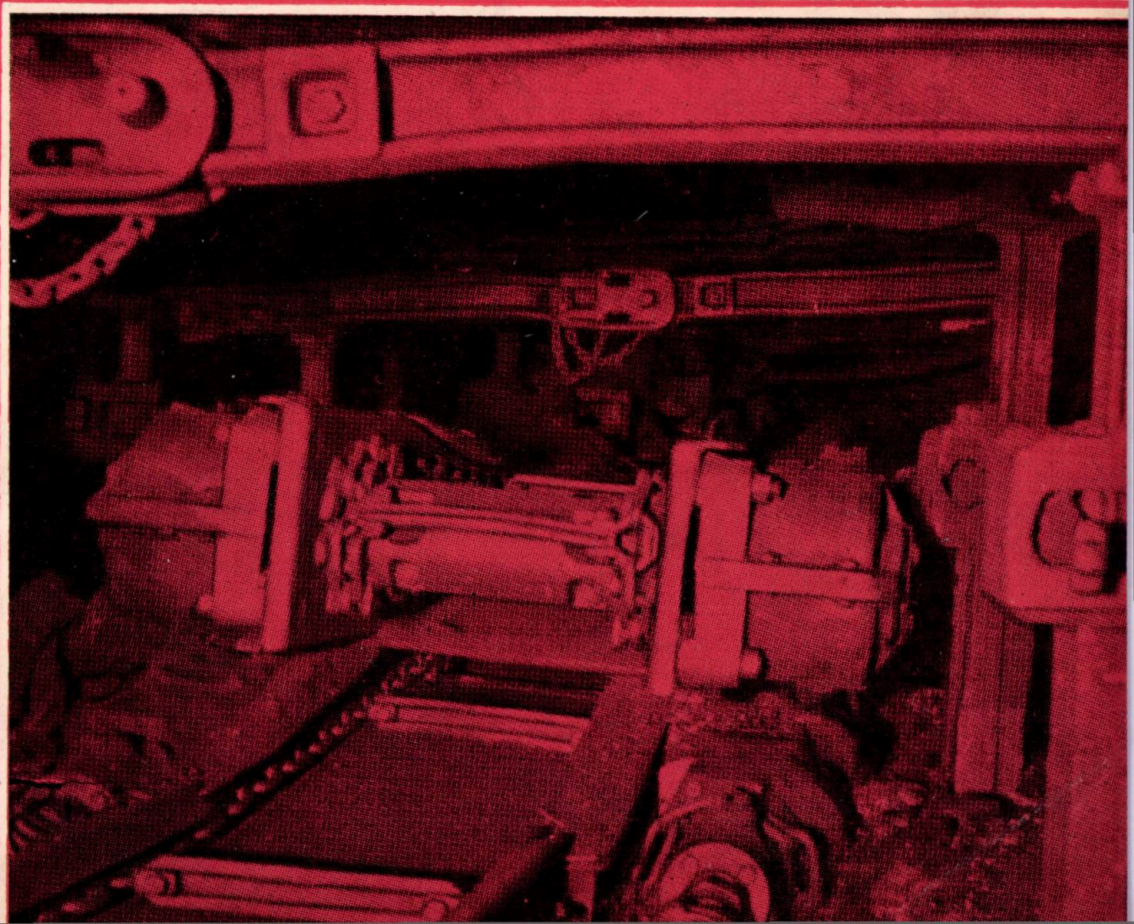
I. P. 2, c. 2913

Lei 5

E 1433

KAT

Revista MINELOR



EV. MINELOR
VOLUMUL 11
OCTOMBRIE
10
PAG. 433 — 580
1960
ASIT
BUCUREȘTI

Octombrie
1960
Anul XI
Nr. 10

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

SOCOLESCU M. și SUPERCEANU C.: **Noi mineralizații cuprifere cu domeykit și a'godonit în Munții Metalici** . . . . . 431—447

VLAD P. și POPESCU G.: **Unele considerații privind problema influenței temperaturii tulburelii asupra flotării blendei** . . . . . 448—457

JUGUREANU N., BALTAREȚU R., DICU AL., LOY T., MUREȘAN E., BITIR P. și IONESCU D.: **Criterii de bază în rezolvarea problemelor de aeraj al minelor** . . . . . 457—461

BITIR P., DIMOFTACHE I., GHEORGHE D., MUREȘAN E. și STOICESCU M.: **Cercetări în legătură cu combaterea prafului explosiv de cărbune** . 462—466

MANEA A.: **Unele probleme privind exploatarea de la rețea a capselor electrice fabricate în țară** . . . . . 467—471

DOCUMENTARE

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 10 — OCTOMBRIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Соколеску М. и Супе'рчану К.: **Новые медоносные минерализации с домейкитом и альгодонитом в Западных Горах.** В статье указывается геологическое залегание минерализаций в рамках невулканических провинций Западных Гор и проводится калькографическое, спектрографическое, рентгено-графическое и металлогенетическое изучение минерализации. Считается, что минерализаця приурочена к единственному в своем роде в Европе металлогенетическому типу.

Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, СТР. 431—447.

Влад П. и Попеску Г.: **К вопросу влияния температуры рудного шлама на флотацию цинковой обманки.** Представлены результаты опытов флотации цинковой обманки методом последовательного чередования нагрева и холодного процесса. Освещены также практические результаты, полученные в производственных условиях.

Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, СТР. 448—457.

Жугуряну Н., Бэлтэрецу Р., ДикуА Лой Т., Мурешану, Е., Битир П. и Ионеску Д.: **Новые критерии в области проектирования вентиляции в РНР.** Изложены некоторые рабочие процессы и результаты, освоение которых представляется возможным в области контроля, исследования и проектирования вентиляции. Далее освещается: разработка канонических схем, определение калорийной депрессии естественной тяги при помощи термодинамического метода, сравнительные практические критерии выбора наиболее подходящего метода частичной вентиляции с применением вентиляторов и пр.

Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, СТР. 457—461.

Битир П., Димофтаке И., Георге Д., Мурешану Е. и Стоическу М.: **Исследования в области взрывов и борьбы против взрывчатой угольной пыли в румынских шахтах.** Освещены результаты исследований проведенных Исследовательской станцией техники безопасности в горном деле, как в лабораторных, так и в производственных условиях связанных с работой в шахтах.

Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, СТР. 462—466.

Маня А.: **Некоторые вопросы взрыва от сети детонаторов отечественного производства.** После краткого теоретического изложения вопроса автор описывает схему конденсаторов взрывателя, в котором вместо генератора ручного действия применен питаемый от сети трансформатор. Указаны преимущества применения взрывателя.

Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, СТР. 467—471.

ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

Socolescu M. and Superceanu C.: **New cupriferous mineralizations with domeykite and algodonite in the mountains of „Munţii Metalici".** The new cupriferous mineralizations with domeykite and algodonite, discovered at the region Intre-galde in the mountains of Munţii Apuseni are being presented. The geological position of the mineralizations in the framework of the neovulcanical province of the Munţii Apuseni mountains is given and the chalcographic, spectrographic, roentgenographic and metallogenetic study of mineralization is being made. The mineralization is considered as appertaining to a metallogenetic type, unique of its kind in Europe.

Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 431—447.

Vlad P. and Popescu G.: **Some considerations about the problem of the influence of turbid water temperature in blends flotation.** The paper gives the results obtained as a consequence of blends flotation tests by means of the successive work method, without heating and afterwards with heating. At the same time also the results from the current industrial practice are presented.

Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 448—457

Jugureanu N., Bălţăreţu R., Dicu Al., Loy T., Mureşan E., Bitir P. and Ionescu D.: **New criteria in solving the ventilation problem of mines in Rumanian People's Republic.** The paper comprises: a series of working procedures and of results that already may be used in the practice of controlling, studying and projecting the ventilation; the elaboration of canonical schemes; the determination of the calorific depression of the natural draught with the aid of the thermodynamic method; practical comparative criteria in choosing the most suitable partial ventilation method with ventilators, a.s.o.

Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 457—461.

Bitir P., Dimoftache I., Gheorghe D., Mureşanu E. and Stoicescu M.: **Research connected with the explosiveness and with the combat of explosive coal-dust in the Rumanian People's Republic's collieries.** The authors present the results of research, obtained by the Mining Safety Research Station (S.C.S.M.), from its laboratories and from some collieries, results connected with the mining practice.

Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 462—466.

Manea A.: **Some problems regarding the shooting from the network of the indigenous made electrical primers.** After a brief theoretical description of the problem, the author presents the scheme of an exploder with condenser, which, instead of a hand driven generator, uses a transformer fed from the network. The advantages of its utilization are described as well.

Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 467—471.

DOCUMENTATION

INHALT

Socolescu M. und Superceanu C.: **Neue Kupfervererzungen mit Domeykit und Algodonit im Sieben bürgischen Eizgebirge** Der Artikel weist hin auf die in der Gegend „Intregalde" im „Munţii Apuseni"-Gebirge entdeckten neuen kupferhaltigen Mineralisierungen mit Domeykit und Algodonit. Es wird die geologische Lage der Vererzungen, im Rahmen der neovulkanischen Landschaft vom „Munţii Apuseni"-Gebirge angegeben, indem eine chalko-spektro-roentgenographische und metallogenetische Untersuchung der Mineralisation dargelegt wird. Diese Mineralisation wird betrachtet als zu einem in Europa einzigartigen Typus angehörend.
Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, S. 431—447.

Vlad P. und Popescu G.: **Einige Betrachtungen über das Problem der Einwirkung der Trübetemperatur bei der Flottation der Zinkblenden.** Man gibt die erzielten Ergebnisse der Flottationsversuche der Zinkblende mit dem Verfahren der sukzessiven Arbeit ohne Erhitzung und dann mit Erhitzung wieder. Es sind ebenfalls Ergebnisse aus der laufenden Industriepraxis wiedergegeben.
Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, S. 448—457.

Jugureanu N., Bălţăreţu R., Dicu Al., Loy T., Mureşanu E., Bitir P., und Ionescu D.: **Neue Kriterien für die Planung der Bewetterung in den Gruben der R.V.R.** Der Aufsatz enthält eine Reihe von Verfahren und Ergebnissen die für die Ueberwachung, Studie und Projektierung der planmässigen Bewetterung schon nützlich sein können: Errichtung von kanonischen Wetterrissen, Bestimmung des kalorischen Unterdrucks des natürlichen Wetterzuges mit Hilfe der thermodynamischen Methode, praktische Vergleichskriterien für die Wahl der geeignetesten Methode der Teilbewetterung mit Lüftern, usw.
Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, S. 457—461.

Bitir P., Dimoftache I., Gheorghe D., Mureşanu E. und Stoicescu M.: **Untersuchungen über die Explosionsgefährlichkeit und Bekämpfung des Kohlenstaubes in den Gruben der R.V.R.** Man gibt die Ergebnisse der Versuche wieder, die von der Untersuchungsstelle für Arbeitssicherheit (S.C.S.M.) in ihren Laboratorien als auch in einigen Kohlengruben durchgeführt worden sind.
Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, S. 462—466.

Manea A.: **Einige Probleme über das Schiessen der inländischen elektrischen Zünder.** Nach einer kurzen Betrachtung auf die Theorie der elektrischen Zündung, stellt der Verfasser die Vorteile und das elektrische Schema eines Kondensatorzünders dar, dem der Strom anstatt von einem handbetriebenen Stromerzeuger, von einem aus dem Netz gespeisten Transformator geliefert wird.
Rev. Minelor XI (1960), Nr. 10, S. 467—471.

DOKUMENTATION

SOMMAIRE

Socolescu M. et Superceanu C.: **Nouvelles minéralisations cuprifères aux domeykite et algodonite dans les montagnes Munţii Metalici.** L'auteur signale dans cet article les nouvelles minéralisations cuprifères aux domeykite et algodonite découvertes à l'Intre-galde dans les montagnes Munţii Apuseni. Il indique la position géologique des minéralisations dans le cadre de la province néovulcanique des Munţii Apuseni et présente une étude chalcographique, spectrographique, roentgenographique et métallogénétique de la minéralisation. La minéralisation est considérée comme faisant partie d'un type métallogénétique, unique en Europe.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 431—447.

Vlad P. et Popescu G.: **Quelques considérations sur le problème de l'influence de la température du trouble sur la flottation de la blende.** On donne les résultats des essais de flottation de la blende par la méthode du processus successif sans chauffage et avec chauffage. En conclusion on donne des résultats de la pratique industrielle courante.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 448—457.

Jugureanu N., Bălţăreţu R., Dicu Al. Loy T., Mureşanu E., Bitir P. et Ionescu D: **De nouveaux critériums pour la résolution du problème de l'aérage dans les mines de la R.P.R.** L'article contient une série de procédés et de résultats qu'on peut déjà utiliser dans la pratique du contrôle, de l'étude et de l'établissement du projet de l'aérage: élaboration des schémas canoniques, détermination de la dépression calorique du courant naturel de tirage à l'aide de la méthode thermodynamique, des critériums pratiques comparatifs pour le choix de la meilleure méthode d'aérage partiel à ventilateurs, etc.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 457—461.

Bitir P., Dimoftache I., Gheorghe D., Mureşanu E. et Stoicescu M.: **Recherches sur l'explosibilité du poussier de charbon et sur les moyens de défense dans les mines de la R.P.R.** On présente les résultats des recherches faites par la Station de Recherches pour la Sécurité Minière dans ses laboratoires et dans quelques mines de charbon.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 462—466.

Manea A.: **Quelques problèmes sur l'explosion des détonateurs électriques de fabrication indigène.** Après un court exposé sur la théorie de l'explosion électrique, l'auteur présente les avantages et le schéma d'un exploseur à condenseur qui, au lieu d'une génératrice de courant à l'action manuelle, utilise un transformateur alimenté par le réseau.
Rev. Minelor XI (1960) Nr. 10, p. 467—471.

DOCUMENTATION

Prof. ing. **M. Socolescu** şi ing. **C. Superceanu**
Laureat al Premiului de Stat

Noi mineralizaţii cuprifere cu domeykit şi algodonit în Munţii Metalici

CZ: 622.343.03

Noile mineralizaţii cuprifere cu domeykit şi algodonit, care sînt semnalate şi descrise în prezenta comunicare, sînt situate în partea răsăriteană a Munţilor Metaliferi, în vecinătatea localităţii Intre Galde.

Aceste mineralizaţii teletermale domeykito-algodonitice sînt amplasate în flişul mesocretacic (reprezentat prin gresii roşii cenomaniene) al Munţilor Metaliferi, aparţinînd unui tip metalogenetic şi paragenetic unic în Europa, ce nu a fost semnalat pînă în prezent printre ivirile metalifere din provincia neovulcanică (alpină) intercarpatică.

În conformitate cu premizele geologice şi geochimice ale regiunii, sîntem îndreptăţiţi să considerăm că mineralizaţiile cu domeykit-algodonit, reprezintă manifestaţii teletermale-subvulcanice îndepărtate ale formaţiunilor meso-epitermale enargitice (parageneza Cu_3AsS_4—FeS_2—$CuFeS_2$—Au) de tip Mureşca, Bucium, care în traseul lor prin complexul sedimentogen al flişului s-au oxidat hipogen selectiv (în special fierul şi sulful) trecînd în arsenuri cuprifere aproape pure.

Primele eşantioane de minereu cuprifer de la „Intre Galde" ne-au fost date pentru studiere de Comitetul Regional P.M.R. de la Deva.

Comunicarea de faţă prezintă — în rezumat — rezultatele acestui studiu, care a fost efectuat utilizîndu-se metodele de cercetare cele mai moderne; de asemenea s-au executat prospecţiuni geologice preliminare pe teren pentru a stabili perspectivele economice ale mineralizaţiilor cuprifere din această regiune.

I. POZIŢIA GEOLOGICĂ A MINERALIZAŢIILOR ÎN CADRUL PROVINCIEI NEOVULCANICE A MUNŢILOR METALIFERI

Regiunea Intre Galde este situată pe versantul estic al zonei septentrionale a Munţilor Apuseni, în apropiere de limita dintre flişul cretacic şi pînza de calcare titonice (zona Rîmeţi-Necrileşti-Ciumerna), care este bordat de banda de ofiolite triasice. Acest complex calcaro-ofiolitic este orientat NNE-SSV.

La 1 km spre nord de mineralizaţiile cuprifere se intercalează o lentilă puternică de cristalin de Cristeşti.

Geologia acestei regiuni a fost studiată în special de T. P. Ghiţulescu şi M. Socolescu [1] şi M. Ilie [2].

După M. Ilie [2] formaţiunile geologice principale sînt următoarele:

1. *Şisturile cristaline mesozonale ale autohtonului Munţilor Apuseni,* ce formează un anticlinal în zona studiată, prins în Cretacic. Acest cristalin este reprezentat prin cuarţite clorito-muscovitice (şi biotitice) cu granaţi, cuarţite biotitice, cu intercalaţii puternice de amfibolite şi marmore (fig. 1).

2. *Complexul ofiolitic triasic,* care reprezintă continuitatea eruptivismului bazic din Munţii Drocii şi Apusenii sudici, se evidenţiază prin diabaze, serpentine şi dolerite.

Acest complex se integrează în vulcanismul iniţial bazic al orogenezei alpine, fiind însoţit numai de sporadice mineralizaţii de fier, pirită, cupru şi aur [2].

3. *Flişul cretacic* este formaţiunea geologică predominantă (fig. 1) fiind divizată în:

— flişul eocretacic (inferior) reprezentat prin Valanginian-Hauterivian (calcare marnoase, gresii silicioase, calcare) şi Baremian-Apţian (conglomerate şi calcare);

— flişul mesocretacic, care este constituit din Albian-Vraconian (şisturi violacee şi gresii glauconitice) şi Cenomanian.

Cenomanianul ce comportă mineralizaţiile cuprifere este puternic dezvoltat între Valea Cricăului şi Valea Galdei, unde este reprezentat prin conglomerate poligene asociate cu strate importante de gresii. Conglomeratele conţin şi blocuri mari de calcare.

După M. Ilie [2] în Valea Galdei, stratele argiloase-grezoase apţiene şi albiene suportă conglomerate poligene şi calcare cenomaniene cu echinide [3].

Conglomeratele conţin şi elemente de calcare jurasice, gresii cretacice, jaspuri, diabaze, porfirite, cuarţite, micaşisturi şi gneisuri. Calcarele cu echinide formează o serie de lentile la bordura estică a conglomeratelor [2].

Între Cricău şi Valea Galdei, conglomeratele alcătuiesc un sinclinal larg, flancat de Apţian şi subdivizat într-un anticlinal median şi două sinclinale secundare [2].

În Valea Galdei, pe extremitatea nordică a sinclinalului oriental, se găseşte un complex pelitic violaceu ce aparţine Albianului.

Cenomanianul din Munţii Apuseni aparţine unui facies neritic litoral, foarte uniform, ce se caracterizează printr-un volum stratigrafic impunător.

Clasificarea depozitelor cenomaniene a fost făcută de T. P. Ghițulescu și M. Socolescu [1] și este următoarea :

Baza complexului este constituită dintr-un orizont de gresii calcaroase, marne, gresii argiloase și șistoase, groase de 5—30 m. Urmează bancuri de gresii cenușii albăstrui-verzui, cu ciment marno-calcaros în partea inferioară și argilo-silicios în partea superioară (pînă la 200 m grosime), denumite „strate de Bozeș". Partea superioară a complexului este constituită din marne șistoase micacee, uneori cu eflorescențe saline denumite „strate de Deva" [1].

După M. Ilie [2] flișul Cretacic inferior se integrează în autohtonul Munților Apuseni, iar Cretacicul mediu și superior reprezintă depozite post-tectonice.

4. *Solzul de încălecare* se prezintă în relief față de zona învecinată și poartă în partea superioară un masiv puternic de calcar titonic (de Stramberg).

De asemenea toate masivele calcaroase impunătoare din această regiune (ex. Piatra Ceții, Vf. Lăcustei) sînt constituite din aceste formațiuni.

5. *Rocile eruptice* cele mai marcante ale regiunii sînt ofiolitele triasice descrise anterior. Singurele mineralizații cunoscute în aceste roci

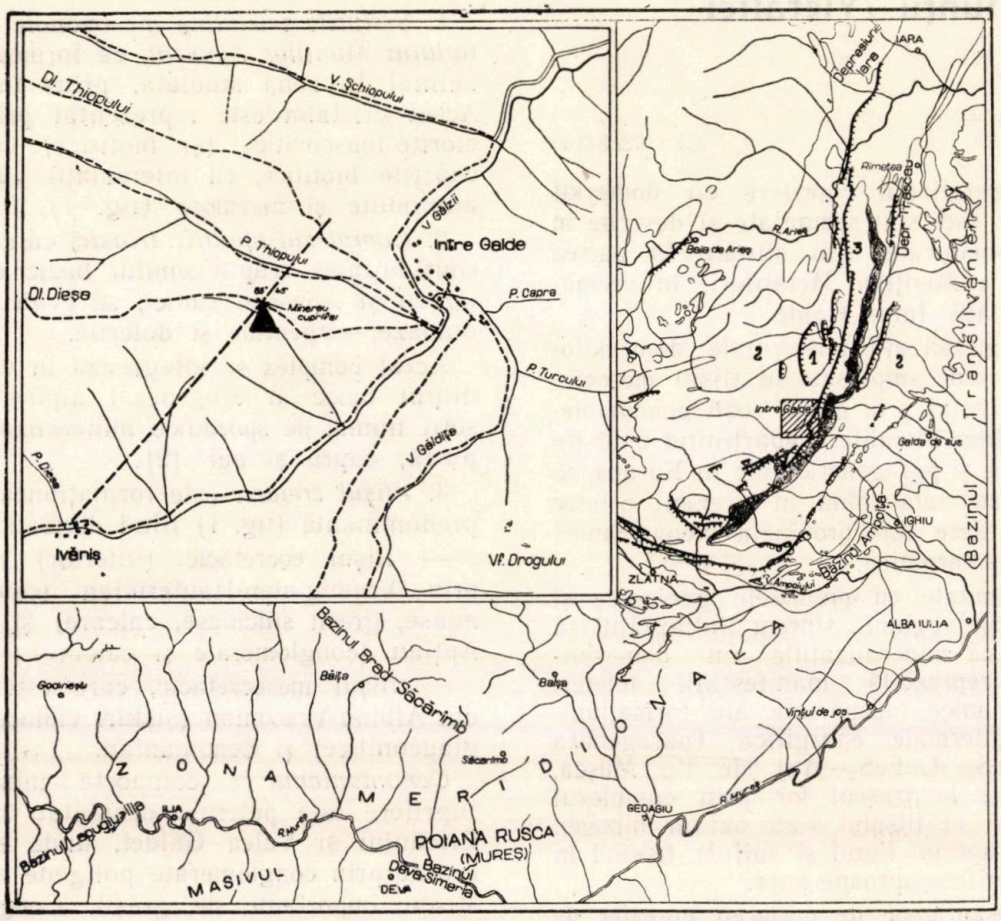


Fig. 1. Amplasarea mineralizației domeykito — algodonitice de la Intre Galde, în cadrul schiței geotectonice a Munților Apuseni, după M. Socolescu (1).

1. Cristalinul de Cristești ; 2. Flișul mesocretacic ; 3. Calcare jurasice ; 4. Complexul ofiolitic.

sînt niște limonitizări la vest de Tecsești, filoane cuprifere la Pietroasa și o mineralizație la Ampoița.

In zona Ighiel-Telna, pe flancul estic al complexului ofiolitic apar o serie de lentile mici de porfire dioritice cretacice, probabil de origine banatitică.

Andezitele terțiare sînt sporadice, cîteva filoane apar la Galda de Sus, la N de localitate.

Masive extinse de andezite terțiare, generatoare de zăcăminte cuprifere și aurifere sînt situate la 7—8 km spre est în zona Bucium, unde sînt cunoscute și filoanele cuprifere cu enargit [1].

In concluzie mineralizațiile cuprifere de la Intre Galde se plasează pe un concentru îndepărtat telemagmatic. Această situație excen-

trică şi îndepărtată de focarul magmatic a favorizat oxidarea hipogenă a fierului şi sulfului şi individualizarea arsenurilor cuprifere.

6. *Mineralizaţia domeykito-algodonitică din Dealul Dieşa* este situată pe versantul estic al dealului, între pîrîul Tiopului şi un torent scurt ce merge spre sud.

Urcînd pe coasta dealului, drumul parcurge peste şisturi argiloase (fine micacee), cenuşii, alternînd cu strate subţiri de gresii fine silicioase micacee, cutate strîns, şi pe alocuri frămîntate. Aceste şisturi corespund pachetului de strate peste care se găsesc în concordanţă gresiile şi conglomeratele de Negrileasa, aparţinînd Cenomanianului şi parţial Turonianului.

În pachetul de şisturi se găsesc intercalaţii de şisturi argiloase roşietice-violacee şi mai rar verzui. Acest pachet de şisturi se găseşte strîns şi strivit puternic sub solzul major cu sîmburele de calcar jurasic Bedeleu-Ciumerna.

Din cauza presiunii mari, şistul argilos împrumută o şistuozitate cu direcţia N 45° E şi cădere aproape verticală.

În punctul mineralizat, intercalaţiile de gresii argiloase (ce au mai mulţi cm grosime) permit să se constate discordanţa de cca. 20° între suprafeţele de stratificaţie (provenite prin procesul de sedimentare) şi planele de şistuozitate.

Planele de stratificaţie deschise pe culmea dealului permit să se constate o structură anticlinală strînsă discordantă cu şistuozitatea.

Gresia roşie (argiloasă micacee) ce cantonează mineralizaţia conţine 50% cuarţ, 20% ciment argilos, 20% sericit, 5% limonit, 3% feldspaţi, 2% magnetit ş.a.

Mineralizaţia cupriferă a apărut pe o fractură concordantă cu şistuozitatea şi deci discordantă cu stratificaţia. Lentila studiată a avut dimensiunile de 50 × 3 cm, prinsă într-o zonă frămîntată. În jurul lentilei de minereu şi pînă la o distanţă mică pe fisuri se găsesc eflorescenţe subţiri de malahit şi crisocol, uneori sub formă de pete.

Pe direcţia faliei, la 20 m pe panta de vest, lîngă un banc de gresie s-au mai întîlnit eflorescenţe de malahit pe fisurile din şisturi.

Cercetînd cu lupa eşantioane de gresie din zonele laterale ale lentilei, chiar la distanţe de peste 100 m, s-au pus în evidenţă rare cristale verzi de dioptaz (ϕ = 0,1 — 0,3 mm).

Pentru completare amintim că în regiune au mai fost identificate şi alte mineralizaţii, ca spre ex. la 12 km spre E (45°), în zona sudică a comunei Pietroasa, o mineralizaţie cupriferă (pirită-calcopirită) în rocile variolitice din complexul ofiolitic triasic.

II. STUDIUL CALCOGRAFIC, SPECTROGRAFIC ŞI RÖENTGENOGRAFIC AL MINERALIZAŢIEI CUPRIFERE

După cum s-a menţionat şi în partea introductivă, mineralizaţiile cuprifere domeykito-algodonitice de la „Între Galde", formează lentile şi impregnaţii pe fracturile gresiilor roşii cenomaniene.

Studiul calcografic al mineralizaţiei filoniene compacte din zona de afloriment (care conţine 80% minerale metalice) a pus în evidenţă următoarele minerale:

a) *Minerale primare teletermale:*

1. Domeykit	($\alpha-\beta$ Cu_3As)	30%
2. Algodonit	($Cu_{6-7}As$)	20%
3. Whitneyt	(Cu, As)	5%
4. Huntilit	(α-Ag_3As)	0,5%
5. Aur	(Au)	1g/t
6. Calcosină	(α-Cu_2S)	3%
7. Calcopirită	($CuFeS_2$)	0,1%

b) *Minerale secundare din zona de oxidaţie:*

1. Cuprit	(Cu_2O)	10%
2. Cupru	(Cu)	0,1%
3. Arsen	(As)	0,1%
4. Calcozină	(β-Cu_2S)	5%
5. Covelină	(CuS)	1%
6. Malahit	($Cu_2(OH)_2CO_3$)	2%
7. Crisocol	($CuSiO_3.nH_2O$)	1%
8. Dioptaz	($Cu_6(Si_6O_{18}).6H_2O$)	1,5%

Structura minereurilor lentiliforme este microrubanată, fiind constituită din grupe de benzişoare ondulate milimetrice şi submilimetrice, orientate paralel cu direcţiile de şistuozitate.

Textura este compactă.

Urmează o sumară descriere a mineralelor metalice.

A. Minerale metalice teletermale

1. **Domeykitul** (α-β-Cu_3As) este mineralul metalic predominant, contribuind cu 30% la alcătuirea mineralizaţiei. Domeykitul a fost identificat pe baza caracteristicilor calcografice, a microdurităţii, a analizei spectrografice, chimice şi roentgenografice.

Caracteristicile fizico-chimice. Domeykitul reprezintă un compus intermetalic omogen şi definit, respectiv o arsenură cupriferă de tip Cu_3As (ce conţine 71,79% Cu şi 28,21% As).

Analog cu ceilalţi compuşi intermetalici, domeykitul prezintă patru modificaţii polimorfe şi anume α, β, γ ϑ, dintre care cele mai importante sînt α-Cu_3As cubic hexakis-tetraedric (cu simetria T_d^6-$I\bar{4}3d$ şi $a_0 = 9{,}61$ Å $z = 16$) şi β — Cu_3As hexagonal ($a_0 = 7{,}10$ Å $c_0 = 7.24$ Å).

Forma stabilă este β-Cu_3As ce se întîlneşte atît în minereurile naturale cît şi în produsele artificiale (aliaje, speisuri, zguri).

Tabela 1

Caracteristicile fizico-chimice ale principalelor minerale intermetalice, din grupa domeykit-algodonit-whitneyt

Mineral	Formula cristalo-chimică	Sistemul de cristalizare	Caracteristici reticulare	Compoziția chimică	Proprietăți caracteristice
DOMEYKIT	$\alpha = Cu_3As$	cubic hexakis-tetraedric	$a_o = 9{,}61$ Å $z = 16$ $T_d^6 = I43d$	71,79% Cu 28,21% As	Compus intermetalic definit care prin topire și răcire trece în β=domeykit stabil
	$\beta = Cu_3As$	hexagonal	$a_o = 7{,}10$ Å $c_o = 7{,}24$ Å	71,79% Cu 28,21% As	Compus intermetalic definit stabil
ALGODONIT	$Cu_{6-7}As$	rombic pseudo-hexagonal	$a_o = 2{,}59$ Å $c_o = 4{,}23$ Å $c_o/a_o = 1{,}633$ Å	86,68% Cu 16,42% As	Compus intermetalic definit și omogen. Variază între termenii Cu_6As și Cu_7As. Prin topire și răcire se descompune în β=domeykit și whitneyt $Cu_{6-7}As \longrightarrow \beta - Cu_3As + {}_{3-4}(Cu,As)$
WHITNEYT	(Cu,As) (formula veche Cu_9As)	cubic		2–12% As 98–88% Cu	Soluție solidă (cristale mixte) de arsen în cupru, pînă la 12% As. Dacă conținutul în As depășește 12% se formează algodonit, generînd structuri eutectoide, astfel că mineralul ajunge să aibă compoziția aprox. Cu_9As

Prin încălzire, pînă aproape de punctul de topire sau topire și răcire, domeykitul trece ireversibil la β-Cu_3As stabil (fig. 4).

Caracteristicile calcografice. Domeykitul din masa minereurilor studiate prezintă o culoare alb-gălbuie cu ușoare nuanțe rozacee-cenușii, capacitate de reflexie ridicată ($R_r = 57\%$), este perfect izotrop, are o microduritate medie (după Hanemann) de 220 kg/mm² (3½ Mohs), fiind foarte sensibil în ce privește fenomenele de irizație.

Cu anumite precauțiuni la lustruire, domeykitul se poate lustrui perfect, însă trebuie examinat imediat. La cca. 2 ore după lustruire apar pelicule de irizație albăstrui, violacee și negre.

Faza α-Cu_3As este izotropă și prezintă o coloratie alb-gălbuie, ușor rozacee și este mai susceptibilă la coroziune și la fenomenele de irizație.

Faza β-Cu_3As este anizotropă și prezintă o coloratie albă-cenușie cu nuanțe albăstrui. Această modificație este mai dură și irizează mai încet și prin coroziune nu dezvoltă structuri caracteristice. În imersie nuanțele albăstrui ale Cu_3As se întăresc și reflexia scade în mod apreciabil.

Coroziunea structurală cea mai adecvată s-a obținut utilizînd o soluție de $(NH_4)_2S_2O_8$ (20%) + HNO_3(2n) în raportul 2:1, lăsînd-o să acționeze un minut. Această rețetă care dă rezultate perfecte a fost găsită după ce au fost experimentate 15 alte substanțe corozive recomandate în literatură.

Un contrast structural și mai explicit a fost obținut prin suprafilmare interferativă cromatică, cu H_2CrO_4·KJ_4·CH_3OH prin care α-domeykitul se acoperă cu un film roșu, β-domeykitul cu un film albastru-violaceu și algodonitul cu un film verzui.

De asemenea a fost încercată și coroziunea electrolitică, în mai multe condiții, fără să fi dat rezultate mai remarcabile.

În general prin coroziune minereurile domeykito-algodonite, dezvăluie o structură reticulară în triunghiuri (ce se întretaie la 60°) și de „frunză de oleandru", structuri de descompunere de soluții solide ce sînt specifice compușilor și aliajelor intermetalice. Sistemul reticular, lamelar și discoidal este în genere constituit din α-domeykit, iar masa fundamentală din algodonit anizotrop, zone de whitneyt cu infiltrațiuni de β-domeykit.

Greutatea specifică a minereurilor variază între 7,12 la 7,86. Asocierile dintre domeykit și algodonit foarte intime și submilimetrice, precum și prezența cupritului nu permit ca această determinare să fie prea concludentă.

Caracteristici structurale. În masa mineralizației studiate, domeykitul împreună cu mineralele însoțitoare (în special algodonit, whitneyit, huntilit și cuprit) formează fascicole și rețele de benzișoare milimetrice și submilimetrice, sinuoase și ondulate (fig. 4, 5, 6, 7), generează o structură microrubanată, orientată paralel cu planele de șistuozitate ale rocii.

Din loc în loc fascicolele de benzișoare sînt legate de filonașe transversale (lungi de 10—30 mm) de domeykit și algodonit, dînd naștere unei structuri în rețea (fig. 4, 6, 7).

În zonele marginale ale lentilei complexul Cu_3As-$Cu_{6-7}As$, împrumută forme apropiate de cele reniforme.

În toate cazurile grupările de cristale de domeykit și algodonit, dau naștere la forme rotunjite și plaje alotriomorfe. În nici un caz nu s-au observat cristale idiomorfe.

Modificațiile polimorfe ale mineralelor din grupa Cu_3As-$Cu_{6-7}As$ (Cu, As) în cadrul sistemului *Cu-As*. Sistemul Cu-As, ilustrat în fig. 4, se evidențiază prin prezența a trei compuși intermetalici definiți, dintre care stabil este Cu_3As (domeykitul cu Pt = 855°) și netastabili sînt $Cu_{6-7}As$ (algodonitul cu Pt = 710°) și compusul artificial Cu_5As_2 (Pt = 710°).

În procesele experimentale de răcire a sistemului, compușii $Cu_{6-7}As$ și Cu_6As_2 se descompun, după reacțiile:

$$Cu_{6-7}As \xrightarrow{689^\circ} \alpha - Cu_3As + (Cu, As) \quad (1)$$

$$\alpha - Cu_3As \xrightarrow{225^\circ} \beta - Cu_3As \quad (2)$$

$$Cu_5As_2 \xrightarrow{350^\circ} \alpha - \beta - Cu_3As + (Cu, As) \quad (3)$$

Algodonitul din minereurile naturale apare numai datorită procesului de subrăcire. Prin topire și răcire, sau chiar printr-o încălzire cu ceva sub punctul de topire (670°), algodonitele naturale trec în β-Cu_3As stabil și soluție solidă Cu-As.

Întrucît Cu și As au raze atomice apropiate (Cu 2,56 Å As 2,50 Å) pot forma soluții solide. Astfel cuprul poate asimila în soluție solidă pînă la 12% As. În acest fel apare domeniul I (din stînga diagramei), care aparține exclusiv whitneytului.

Dacă conținutul de arsen trece de 12% se formează Cu_3As (domeykit) care formează structuri eutectice cu (Cu, As) (whitneytul). Acest lucru se observă și din diagramă (în domeniul II) căci sistemul parțial Cu_3As-Cu, prezintă un eutectic, în punctul E (la + 689°, cu compoziția 78% Cu; 22% As) în care se formează Cu_3As + (Cu, As).

În intervalul 689°—225° eutecticul conține α-Cu_3As care de la 225° în jos trece în β-Cu_3As (hexagonal) stabil.

Domeniul (III) din dreapta diagramei, se evidențiază prin corpusul definit Cu_5As_2 care între 710—305° este în echilibru cu Cu_3As, pentru ca la 305° să se descompună în β-Cu_3As stabil și o soluție solidă X.

Reacția generală de echilibru ce ilustrează transformările în sistemul: Cu_3As-$Cu_{6-7}As$-(Cu, As) este următoarea:

$$\underset{\alpha\text{—domeykit}}{\alpha - Cu_3As} \xrightarrow{225^\circ} \underset{\substack{\beta\text{—domeykit}\\ \text{stabil}}}{\beta - Cu_3As} \leftarrow \underset{\text{algodonit}}{Cu_{6-7}As} \rightleftarrows \underset{\text{whitneyt}}{(Cu, As)}$$

Domeykitul prezintă modificații α, β, γ ϑ
Algodonitul α și β
Whitneytul α, β, γ, ϑ

Prin studiul calcografic și roentgenografic al minereului domeykito-algodonitic, de la Între Galde, s-au determinat următoarele modificații și forme ale domeykitului.

1. *Domeykit-α* (a-Cu_3As, cubic izotrop), care formează benzișoare, filonașe (0,5—2 mm), plaje neregulate (0,1—0,5 mm) și granule alungite (Φ = 0,1—0,3 mm). Uneori alcătuiește benzișoare ondulate parțial sau total oxidate la cuprit.

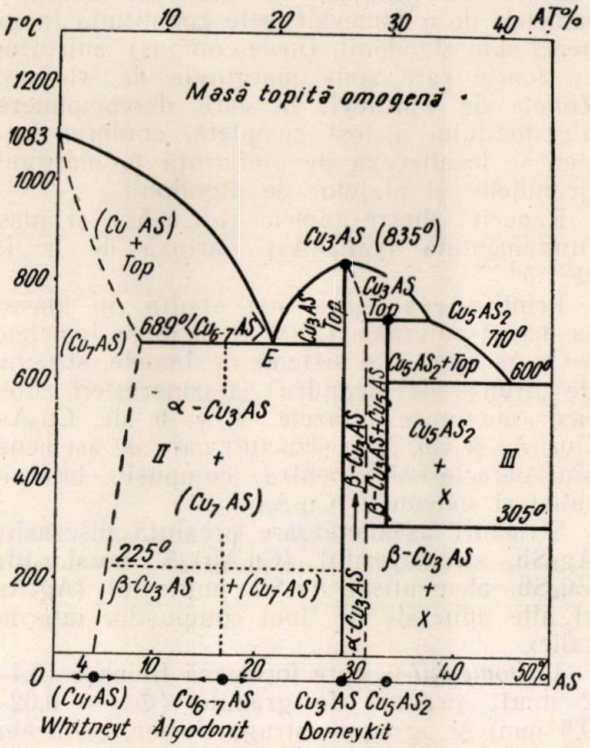


Fig. 2. Diagrama sistemului binar Cu-As după G. Hansen. Explicația diagramei: Liquidus-ul este format din două ramuri descendente (Cu-E și E-Cu_3As), ce se întîlnesc în punctul eutectic E (689°). Partea dreaptă este predominată de maximul Cu_3As (835°) care este compusul definit cel mai marcant al sistemului și de un punct de tranziție Cu_5As_2 (710°).

I — Domeniul soluției solide de arsen în cupru (pînă la 12% As) ce aparține exclusiv whitneytului; II — Domeniul eutectic al algodonitului metastabil ce se descompune în α și β — domeykit și whitneyt (intervalul 12 — 30% As); III Domeniul arseniurii cuprifere artificiale metastabile Cu_5As_2, care se descompune ireversibil în β —domeykit (intervalul 30—50% As).

Această modificație a domeykitului este permanent însoțită de algodonit, se corodează mai greu cu $(NH_4)_2S_2O_8$ + HNO_3 și nu dă structuri caracteristice.

Domeykitul-α este substituit de domeykit-β, α-calcozină, huntilit și (descendent) de cuprit (fig. 4).

2. *Domeykit-α*, lamelar, acicular, discoidal și lenticular care reprezintă un produs de descompunere al algodonitului, conform diagramei sistemului Cu-As și conform reacției:

$$\underset{\text{algodonit}}{Cu_{6-7}As} \longrightarrow \underset{\text{domeykit}}{\alpha - Cu_3As} + 3 \underset{\text{whitneyt}}{(Cu, As)}$$

Lamelele de α-domeykit au 0,001—0,005 mm lățime și 0,2 mm lungime și în mod excepțional ajung la lungimea le 0,6 mm (fig. 5).

Aceste lamele formează o structură „reticulară în triunghiuri" și structuri de tip „frunză

de oleandru", specifice proceselor de descompunere ale soluţiilor solide ale compuşilor intermetalici, structuri ce nu apar decît prin coroziune cu $(NH_4)_2S_2O_8 + HNO_3$ (fig. 13).

Masa fundamentală în care sînt distribuite lamelele de α-domeykit, este constituită în general din algodonit (nedescompus) anizotrop, cu foarte rare zone marginale de whitneyt. Zonele de whitneyt, în care descompunerea algodonitului a fost completă, conform reacţiei, se localizează de preferinţă la marginile granulelor şi plajelor de algodonit.

Raportul dintre lamele (α-Cu_3As) şi masa fundamentală ($Cu_{6-7}As$) variază de la 1:1 la 1:5.

Printr-o examinare mai atentă, în imersie la măriri puternice (2000 x) în masa lamelelor α-Cu_3As apar alte sisteme de lamele, structuri de „frunză de oleandru" şi concreşteri eutectice micronice (fazele β, γ, ϑ ale Cu_3As; $Cu_{6-7}As$ şi Cu, As), structuri care de asemenea sînt caracteristice pentru compuşii intermetalici ai sistemului Cu-As.

Structuri asemănătoare prezintă discrasitul Ag_3Sb, stromeyeritul $(Cu,Ag)_2S$, horsforditul Cu_6Sb, alemontitul As_3Sb, huntilitul (Ag_3As) şi alte minerale de tipul compuşilor intermetalici.

3. *Domeykit*-ß, care formează filonaşe (0,1—2 mm), şiraguri de granule (ϕ = 0,02—0,5 mm) şi agregate struguriforme, ce străbat şi substituie domeykitul-α şi algodonitul. Această modificaţie hexagonală a Cu_6As a fost identificată prin analiza calcografică şi roentgenografică.

Domeykitul-β se caracterizează printr-o capacitate de reflexie mai puternică (R_r = 60%), o uşoară coloraţie albăstruie, este anisotrop (efectele cromatice de anisotropie, la + N fiind gălbui-albăstrui) şi prezintă o microduritate Hanemann mai mare (250 kg/mm²).

Prin coroziune cu $(NH_4)_2S_2O_8 + HNO_3$, sau chiar cu HNO_3 faza beta nu generează structuri caracteristice, este perfect omogen (spre deosebire de α-Cu_3As şi $Cu_{6-7}As$) şi este mult mai rezistent la coroziune, decît α-Cu_3As.

Individualizarea şi diferenţierea sistemului Cu_3As-$Cu_{6-7}As$ prin difuziune solidă în procesul de „auto-annealing". După cum reiese din diagrama sistemului Cu-S, singurul compus perfect stabil este β-domeykitul (β-Cu_3As). Modificaţia de temperatură înaltă α-Cu_3As, poate trece ireversibil la β-Cu_3As stabil la 225°. În minereurile naturale însă α-Cu_3As, se stabilizează prin procese de subrăcire, îndeosebi prin prezenţa unor impurităţi, în special cca. 0,1% Ag şi 0,1% Sb. Aceste elemente stabilizante ce permanentizează procesul de subrăcire au fost decelate pe cale spectrografică şi în minereurile descoperite de noi în Munţii Apuseni.

Complexul micronic de lamele, localizat în lamele de α-Cu_3As, provenite prin descompunerea algodonitului, confirmă parţiala transformare în stare solidă, a α-Cu_3As în $\alpha+\beta+\gamma$ Cu_3As, şi în minereurile de la Între Galde.

Algodonitul (P_t = 689°), conform diagramei, cu scăderea temperaturii, ar trebui ca la $T < 689°$ să treacă ireversibil în domeykit şi whitneyt (domeniul II al diagramei, reacţia 1).

În realitate prin procese de subrăcire, algodonitul poate rămîne stabil pînă la temperatura ordinară, fapt confirmat prin minereurile existente. Prin încălzire la cca. 600° însă, algodonitul se descompune imediat şi ireversibil în β-Cu_3As şi whitneyt.

Avînd în vedere cele menţionate mai sus se poate afirma că individualizarea şi diferenţierea sistemului Cu_3As-$Cu_{6-7}As$ în minereurile teletermale de la Între Galde, (care s-au depus la cca. +100°C) a avut loc prin difuziune în stare solidă (în intervalul 100—30°C în decursul unui proces de autotopire „auto-annealing", care întovărăşeşte răcirea lentă a lentilelor de minereuri.

Cazuri asemănătoare au fost semnalate în minereurile cuprifere algodonito-domeykitice din complexul bazaltic de la Lacul Superior din S.U.A., în gresiile cuprifere de la Mechernich (Eifel, Germania) şi Coro Coro din Bolivia care s-au format la temperaturi învecinate cu 100°C (sau chiar mai joase).

Totuşi diagrama sistemului Cu-As, elaborată de G. Hansen, pe cale experimentală, nu dă explicaţii complete acestor detalii de transformare, fiind susceptibilă de îmbunătăţiri, mai ales din cauză că raporturile de echilibru dintre Cu şi As la presiunile ridicate la care se formează mineralele sînt diferite de raporturile de echilibru la presiunile normale.

Analiza termică a minereurilor domeykito-algodonitice a fost condusă în conformitate cu specificul sistemului Cu-As, efectuîndu-se în cuptorul electric (pînă la 1000°) şi la masa de încălzire Leitz pînă la 300°C.

Unul din principalele impedimente ce le-am întîmpinat în aplicarea acestei metode, a fost irizarea rapidă a suprafeţei lustruite şi apariţia unor filme violacee-albastre (formate din Cu_2O, CuO, etc.), care maschează structurile. Din această cauză, eşantioanele au trebuit relustruite în repetate rînduri.

Transformările polimorfe observate prin analiza termică au fost următoarele:

1. α-domeykitul, lamelar, isotrop, format prin descompunerea naturală a algodonitului, trece în β-domeykit anisotrop, prin încălzire de 3 ore la 220°C. Dacă după trecerea acestor ore ce sînt necesare pentru rearanjarea structurii se măreşte temperatura mesei de încălzire la 225°, atunci transformarea se poate observa direct la microscop.

La această temperatură, întregul sistem de lamele şi lentile, din domeykit, dispare, rămî-

nînd un singur component anisotrop, care reprezintă faza stabilă ireversibilă a β-Cu_3As.

După răcire, acest material a fost relustruit, studiat la microscop şi corodat, β-domeykitul lamelar care s-a format este perfect omogen. La 3 luni după executarea analizei termice, prin relustruire şi coroziune s-a confirmat din nou stabilitatea modificaţiei β-Cu_3As.

2. Minereul compact demeykito-algodonitic (cu cca. 80% minerale metalice), tăiat sub forma unui paralelipiped de 3 × 2 × 2 cm şi înglobat într-un bloc de ciment de 10 × 10 × 10 cm (pentru a fi menajat măcar parţial faţă de fenomenele de oxidaţie), a fost încălzit în cuptorul electric 3 ore la $T = 610—650°C$.

După ce a fost lăsat să se răcească încet, blocul a fost spart şi prin minereu s-a executat o secţiune lustruită, după ce a fost îndepărtată o zonă oxidată de $^1/_2$ cm.

Prin coroziune s-a confirmat că întreaga cantitate de algodonit s-a descompus în β-domeykit şi whitneyt, însă sub forma de concreşteri eutectice-grafice, ce s-au topit parţial.

De asemenea s-au format globule şi dendrite de cuprit, ce se insinuează printre componenţii eutecticului.

In general structurile rezultate prin încălzirea la 610—650° seamănă mult cu ale unui produs metalurgic. Structuri asemănătoare au fost observate în speisurile cuproase de la Baia Mare, care ne-au servit ca material comparativ.

In concluzie analizele termice executate, confirmă încă odată, pe bază de minereuri din R.P.R., valabilitatea fenomenelor de transformare polimorfă a sistemului Cu_3As-$Cu_{6-7}As$, stabilită pînă în prezent numai la minereuri străine.

Fenomenele de dezamestec sînt sporadice în mineralizaţiile studiate. Singurul fenomen mai remarcabil de descompunere de soluţii solide (ce poate fi asimilat cu dezamestecul) este prezent la algodonit, care a generat α-Cu_3As lamelar şi sporadic whitneyt.

Fenomenele de substituţie de asemenea nu sînt prea marcante.

— Substituţii ascendente teletermale:

1. α-domeykitul este parţial substituit de algodonit, de β-domeykit, de α-calcozină şi parţial de huntilit.

2. β-domeykitul este substituit de α-calcozină şi huntilit.

3. Algodonitul şi whitneytul de asemenea sînt substituite de calcozină.

— Substituţii descendente oxidative:

1. Domeykitul şi algodonitul sînt substituite prin cuprit.

Succesiunea de cristalizare a minereurilor domeykito-algodonitice, stabilită pe materialul sporadic extras din aflorimentul din Dealul Dieşa, este următoarea:

1. α-domeykit primar, benzişoare şi plaje alungite.

2. Algodonit, granule alungite şi benzi.

3. α-domeykit lamelar şi acicular, provenit prin descompunerea algodonitului.

4. Whitneyt, în general la periferia granulelor ca produs final de descompunere a algodonitului.

5. β-domeykit, filonaşe ce substituie toate fazele individualizate anterior.

6. α-huntilit, filonaşe micronice ce substituie domeykitul şi algodonitul.

7. α-calcozină, ce substituie toate fazele anterioare.

8. Cupritul, descendent, format prin oxidaţia incipientă a arseniurilor cuprifere.

Celelalte minerale identificate sporadic, adică aurul, cuprul, calcopirita, calcozina β şi covelina, datorită cantităţii lor insignifiante, nu au o poziţie clară în cadrul succesiunii de cristalizare.

Paragenezele domeykitului în cadrul sistemului Cu-As-S în raport cu ocurenţele clasice din străinătate. Domeykitul şi algodonitul reprezintă minerale foarte rare pe continentul eurasiatic şi african. In schimb arseniurile cuprifere sînt mai frecvente în America, în două regiuni: în zona Lacului Superior în S.U.A. şi în provincia neovulcanică cupriferă a Anzilor din Chili.

Conform cu datele literaturii de specialitate existente pînă în prezent în Europa au fost semnalate numai patru iviri sporadice de domeykit şi anume:

1. Zwickau în Saxonia, ca impregnaţiuni în porfire permiene.

2. Cornwall în Anglia în minele Weal Druid şi Condurrow (Hellstone Condurrite), în care domeykitul s-a format prin oxidaţia tenantitului (Cu_3AsS_{3-4}).

3. Längban în Suedia (Wermland), în zăcămîntul contact-metamorfozat de mangan.

4. Bor în Iugoslavia, în zăcămîntul cuprifer subvulcanic (mesotermal), de la Bor în care domeykitul apare extrem de sporadic în parageneză cu enargitul-pirita-covelina şi calcopirita. Această ivire de Cu_3As a fost semnalată de S. Grafenauer în 1958.

5. Mineralizaţia domeykito-algodonită de la Intre Galde din Munţii Apuseni, reprezintă a cincea ivire semnalată pînă în prezent în Europa. Această nouă ivire se caracterizează însă printr-o compactitate şi puritate avansată a minereurilor, ceea ce a permis o studiere calcografică în cele mai bune condiţii.

Deşi nu are interes economic, mineralizaţia descrisă permite o interpretare avansată în ceea ce priveşte fenomenele de metalogeneză.

Paragenezele domeykitului, din minereurile de la Intre Galde care au fost determinate calcografic pe eşantioanele din afloriment, se reduc la două tipuri mai importante şi anume:

— Parageneza (sistemul: α-Cu_3As-$Cu_{6-7}As$-β-Cu_3As-(Cu,As)-α-Cu_2S, care este specifică

minereurilor compacte din lentila mineralizată. Raportul domeykit-algodonit-whitneyt este 3:2:1, mineralizaţia totală fiind 80%

Benzişoarele de arseniuri cuprifere, ce generează după cum s-a mai amintit o structură microrubanată, se caracterizează prin frecvenţa ridicată a β-domeykitului granular şi a structurilor reticulare în triunghiuri ce apar prin coroziune.

Această parageneză se caracterizează prin următoarea succesiune: α-domeykit, algodonit, α-domeykit lamelar, whitneyt, β-domeykit, α-calcozină şi cuprit.

— Parageneza (sistemul): $Cu_{6-7}As$—α—Cu_3As (lamelar) — Ag_3As, care este specifică minereurilor diseminate din zonele laterale ale lentilei şi care reprezintă de fapt un minereu preponderent algodonitic. Raportul algodonit-domeykit-huntilit este de 4 : 1 : 0,1. Mineralizaţia totală la minereurile diseminate este de 5%.

Structural mineralizaţia diseminată este mult diferită de cea compactă, în sensul că arsenurile cuprifere formează nodule, cuiburi şi plaje alotriomorfe zigzagate ($\phi = 1—10$ mm), neregulat distribuite în gresia roşie cenomaniană.

Structurile de substituţie ale elementelor componente ale gresiei (în special a cimentului argilos) sînt deosebit de evidente (fig. 9).

Prin coroziune cu $(NH_4)_2S_2O_8.HNO_3$, nodulele de arseniuri cuprifere din minereul diseminat algodonitic, dezvăluie următoarea structură: masa fundamentală a nodulelor este constituită din algodonit (anisotrop), alcătuit din granule ce formează o structură pavimentoasă. În interiorul granulelor apar lamele de α-domeykit (pînă la 1 mm) ce sintetizează structuri reticulare în triunghiuri. Zonele marginale prezintă depuneri de huntilit ce se infiltrează şi în interior, precum şi zone de whitneyt. La periferia plajelor şi nodulelor de arseniuri cuprifere, în toate cazurile s-a identificat o bordură de cuprit, groasă de 1—10 mm, care formează frecvent structuri concentrice.

Succesiunea: algodonit, α-domeykit lamelar, huntilit şi cuprit.

Cele două tipuri de parageneze ale domeykitului indică de fapt şi distribuţia sistemului Cu_3As—$Cu_{6-7}As$ în masa mineralizaţiei (compacte şi diseminate).

Diagrama sistemului ternar Cu—As—S, ce indică corelaţiile paragenetice ale mineralelor formate din aceste trei elemente, se divide în 10 triunghiuri de stabilitate (fig. 3). Paragenezele domeykitului şi algodonitului se localizează în triunghiurile *I, II, III* şi *IV*.

Paragenezele din △ *I* şi △ *II* reprezentate prin sistemele $Cu_{6-7}As$—Cu_2S şi Cu_3As—$Cu_{6-7}As$—Cu_2S, sînt specifice zăcămintelor cuprifere teletermale de la lacul Superior din S.U.A. (Peninsula Keweenaw, din Michiganul sudic). Cele mai renumite ocurenţe sînt la Champion-Mahawk şi Sheldon-Columbia Mine (Michigan), Portage Lake, Houghton County Michipicoten Island (Ontario) şi Keweenav County.

În măsură mai redusă △ *I* şi △ *II* reprezintă paragenezele cuprifere din zăcămintele descendente de concentraţie aridă în gresii tip Coro-Coro (Bolivia), Arizona, Mechernich (Eifel) şi altele.

Parageneza minereului descoperit la Intre Galde se integrează bine în △ *II* de stabilitate (sistemul Cu_3As—$Cu_{6-7}As$—Cu_2S).

Paragenezele din △ *III* şi △ *IV* reprezentate prin sistemele Cu_3As—Cu_2S—Cu_3AsS_4 şi Cu_3As—Cu_3AsS_3—CuAs sînt specifice zăcămintelor epi-teletermale enargitice din provincia neovulcanică cupriferă din Anzii Chilieni din America de Sud.

Aici în toate cazurile arseniurile cuprifere se formează prin procesele de oxidaţie (ascendente sau descendente) ale minereurilor enargitice după reacţia generală:

$$Cu_3AsS_4 \rightarrow Cu_3AsS_3 \rightarrow Cu_3As \rightarrow Cu_{6-7}As \rightarrow Cu$$

enargit → tenantit → domeykit → algodonit → cupru

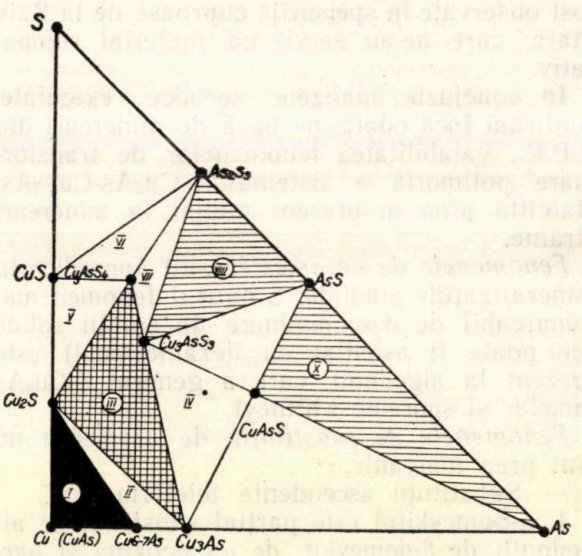


Fig. 3. Diagrama corelaţiilor paragenetice ale mineralelor în sistemul Cu — As — S.

Tabela 2

(explicativă la fig. 3)

Minerale de cupru	Minerale de Cu – As	Minerale de arsen
1. Cupru nativ (Cu) 2. Calcozină ($\alpha - Cu_2S$) 3. Covelină (CuS	1. Whitneyt (Cu, As) 2. Algodonit ($Cu_{6-7}As$) 3. Domeykit ($\alpha - \beta - Cu_3As$) 4. Enargit (Cu_3AsS_4) 5. Tenantit (Cu_3AsS_3) 6. Lautit (CuAsS)	1. Arsen nativ (As) 2. Realpar (AsS) 3. Auripigment (As_3S_2)

Tabela 3

(explicativă la fig. 3)

Triunghiuri de stabilitate	Parageneza (sistemul)	Tip metalogenetic	Zăcăminte şi ocurenţe caracteristice
I	$Cu-Cu_{6-7}As-Cu_2S$	Teletermal şi descendent	Lacul Superior-Coro-Coro, Mechernich, Chile, Intre Galde
II	$Cu_{6-7}As-Cu_3As-Cu_2S$	Teletermal şi mesoepitermal	Intre Galde, Bor (Iugoslavia), Cornwall
III	$Cu_3As-Cu_3AsS_4-Cu_2S$	mesotermal epitermal	Bor, Tsumeb, Chili
IV	$Cu_3As-Cu_3AsS_3-CuAsS$	mesotermal	Bor, Chili, Cornwall
V	$Cu_2S-CuS-Cu_3AsS_4$	mesotermal	Bor, Butte, Bucium, Muşca, Tsumeb, Kennekott
VI	$CuS-Cu_3AsS_4-As_2S_3$	mesotermal	Bor, Chili
VII	$Cu_3AsS_4-Cu_3AsS_3-As_2S_3$	mesotermal	Bor, Chili
VIII	$Cu_3AsS_3-As_2S_3-AsS$	epitermal	Moldova Nouă, Capnic
IX	$Cu_3AsS_3-CuAsS-AsS$	epitermal	Lauta-Marienberg Rauental
X	$CuAsS-AsS-As$	epitermal	Lauta-Marienberg (Saxonia) (parţial Musariu)

De fapt mineralizaţia de la Intre Galde aparţine acestui tip, însă datorită deschiderilor miniere insuficiente, încă nu s-au pus în evidenţă minereuri intermediare domeykito-enargitice. Minereurile cercetate din aflorimentul din Dealul Dieşa se află într-o fază de oxidaţie mai avansată în care predomină sistemul $Cu_3As—Cu_{6-7}As—Cu_2O$, fără enargit.

Cele mai renumite ocurenţe de $Cu_3As—Cu_{6-7}As$ din provincia cupriferă şi argentiferă chiliană sînt la mina Algodones la Coquimbo, Cerro de los Seguas, Rancagua, San Antonio (Copiaco-Alacama), Chanarcillo.

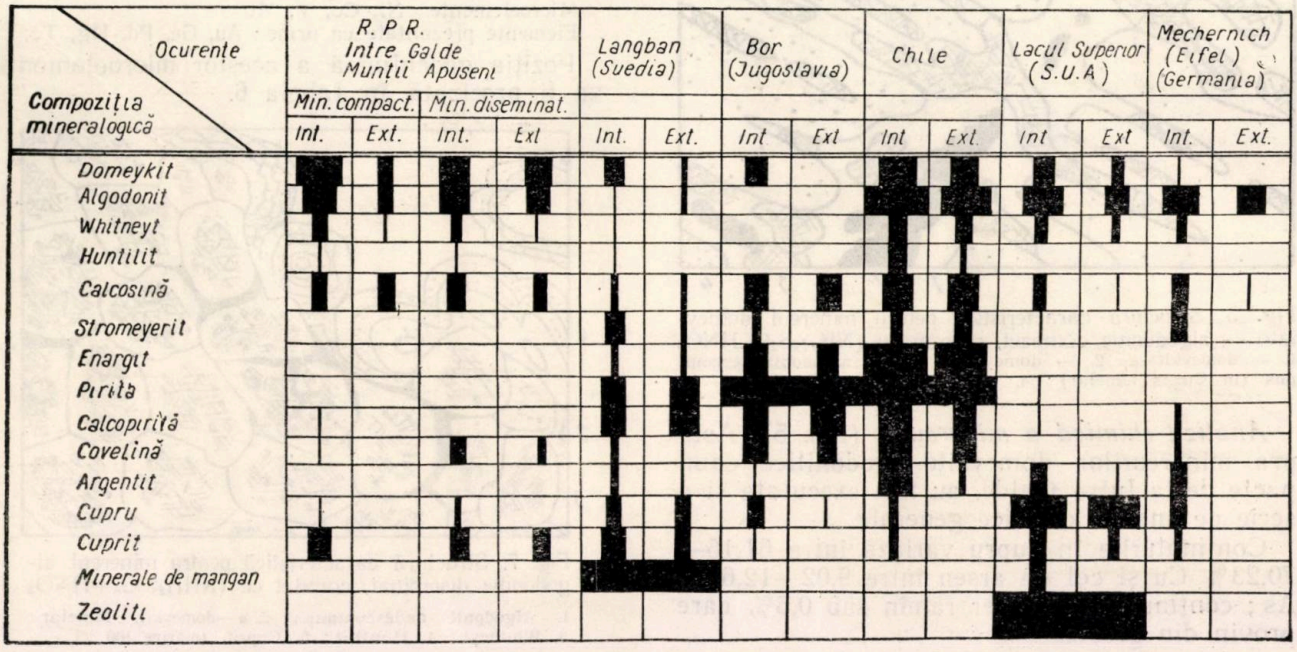
In Mexic apare acelaşi tip de ocurenţe la Cerro des Paracatas, Cutzalama, Tlachapa şi Guerrero.

In sfîrşit △ *V, VI, VII* ilustrează paragenezele din marile zăcăminte cuprifere-enargitice, de la Bor, Butte, Tsumeb, Chili, etc. şi △ *VIII, IX, X* parageneze specifice filoanelor hidrotermale arsenifere.

Recapitulînd deci, algodonitul şi domeykitul apar mai frecvent în trei tipuri de zăcăminte cuprifere (prin deficit de sulf) şi anume :

Tabela 4

Frecvenţa relativă a mineralelor şi paragenezelor în mineralizaţiile domeykito-algondonitice de la Intre Galde, în comparaţie cu principalele ocurenţe din străinătate



1. Zăcăminte teletermale de cupru nativ în bazalte şi dolerite (tip Lacul Superior).

2. Zăcăminte epi-teletermale cupro-argentifere enargitice în andezitele provinciei neovulcanice din Chili şi Mexic.

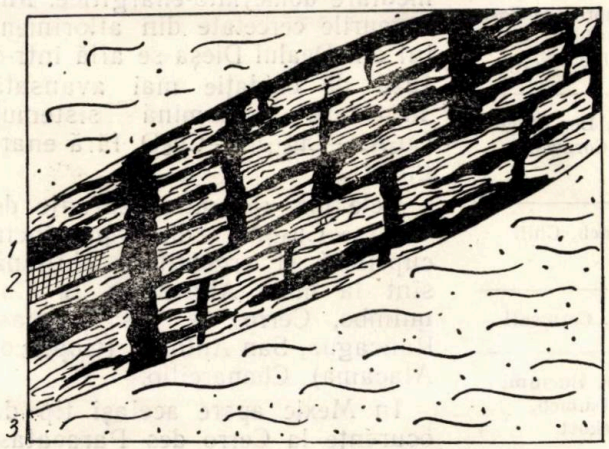


Fig. 4. Structura generală a unei porţiuni din lentila de minereu domeykito — algodonitic de la Intre Galde

1. — domeykit + algodonit; 2. — calcozină; 3. — gresie micaccee (mărime naturală)

3. Zăcăminte de concentraţie acidă (descendente) în gresii cuprifere (tip Coro-Coro, Bolivia).

După cum s-a mai precizat mineralizaţia de la Intre Galde se poate asimila la tipul 2.

Fig. 5. Structură caracteristică pentru minereul domeykito — algodonitic compact, corodat cu $(NH_4)_2S_2O_8.HNO_3$

1. — domeykit – α; 2. — domeykit – β; 3. — algodonit descompus (în Cu_3As lamelar); 4. — gresie micacee (mărire 50 x)

Analiza chimică a minereului (tab. 5). Asupra minereurilor domeykito-algodonitice compacte de la Intre Galde, au fost executate şi o serie de analize chimice generale.

Conţinuturile în cupru variază între 61,15—70,23% Cu şi cel de arsen între 9,02—12,62% As; conţinuturile în fier rămîn sub 0,5% care provin din gresie.

Analizele chimice, ce au fost efectuate în cadrul laboratorului de geochimie al T.E.M.N., au caracter informativ, ele neputîndu-ne da preciziuni asupra componenţilor (Cu_3As—$Cu_{6-7}As$—Cu_2O) ce sînt extrem de intim

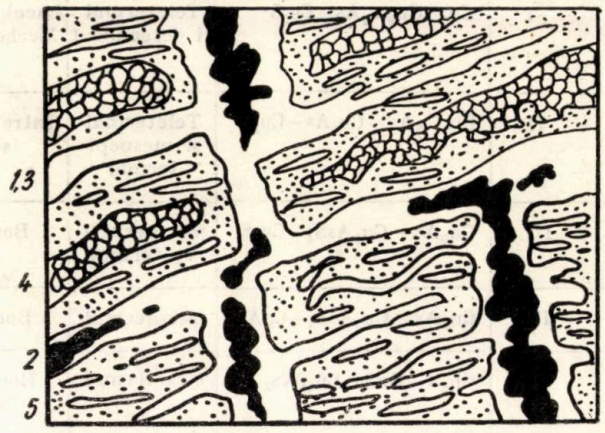


Fig. 6. Structură caracteristică pentru parageneza: domeykit — algodonit — calcozină (minereu corodat)

1. Domeykit — α; 2. Domeykit — β; 3. Algodonit (mărire 50x); 4. Calcozină; 5. Masa fundamentală de gresie.

concrescute. De asemenea conţinuturile de Cu sînt puternic influenţate de prezenţa cupritului, ce este neuniform repartizat în masa minereului.

Analiza spectrografică a minereurilor compacte şi a gresiei roşii cenomaniene a fost executată de tov. fizician Irina Nichita, în cadrul laboratorului de spectrografie al T.E.M.N.

Analiza spectrografică calitativă şi semicantitativă a minereului domeykito-algodonitic a stabilit următoarele elemente:

Elemente constitutive: Cu, As
Elemente accesorii: Ag, Sb, Fe
Microelemente: Ni, Co, V, Mo
Elemente prezentate ca urme: Au, Ge, Pd, Hg, Te.

Poziţia geochimică a acestor microelemente va fi precizată în tabela 6.

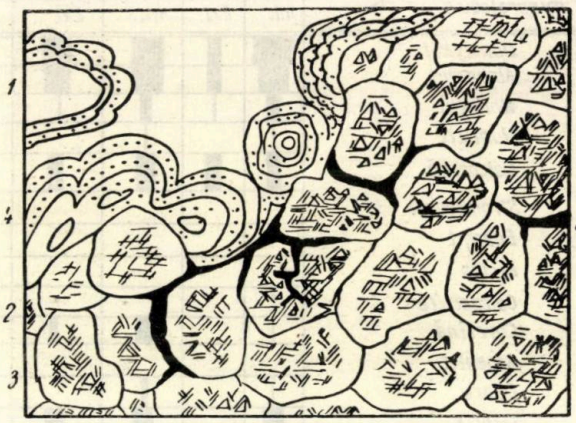


Fig. 7. Structură caracteristică pentru minereul algodonitic diseminat, corodat cu $(NH_4)_2S_2O_8+HNO_3$

1. Algodonit nedescompus; 2. α—domeykit, lamelar; 3. Whitneyt; 4. Huntilit; 5. Cuprit. (mărire 100 x).

Fig. 8. Gresia micacee — agiloasă cenomaniană ce cantonează mineralizația
(alb = cuarț + sericit ; negru = masă fundamentală argiloasă și feruginoasă) (mărire 100 x)

Fig. 9. Șiraguri de plaje alungite și benzișoare orientate de domeykit — algodonit (alb) în gresie (negru), cu filamente transversale de cuprit.
(necorodat. mărire 50 x)

Fig. 10. Benzi sinuoase de domeykit (alb), aproape total transformate în cuprit (cenușiu). În centru un nodul de cupru nativ (alb).
(necorodat, mărire 100 x)

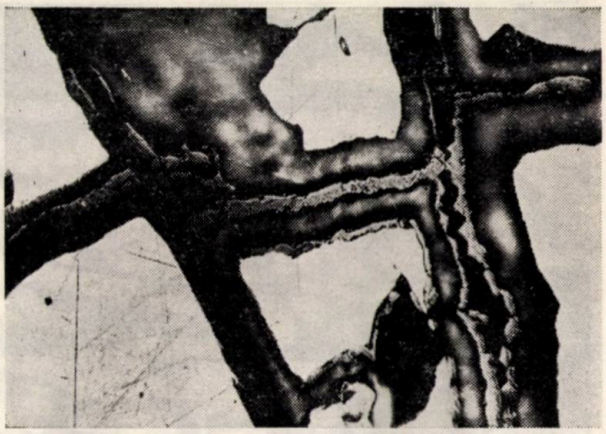


Fig. 11. Minereu algodonitic brecios diseminat (alb), parțial oxidat la cuprit (c) și malahit (m).
(necorodat, mărire 100 x)

Fig. 12. Minereu domeykito — algodonitic compact, cu structură caracteristică în benzi, străbătut de filamente transversale de cuprit.
(mărire 50 x)

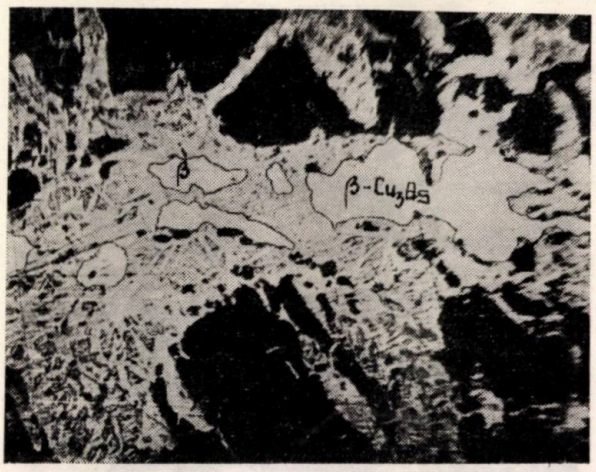


Fig. 13. Minereu algodonito — domeykitic compact, corodat cu $(NH_4)_4S_2O_8.HNO_3$
Masa fundamentală este de algodonit, descompus în α — Cu_3As lamelar. În această masă grupări necorodate de — β —Cu_3As (alb) (negru=gresie)
(mărire 200 x)

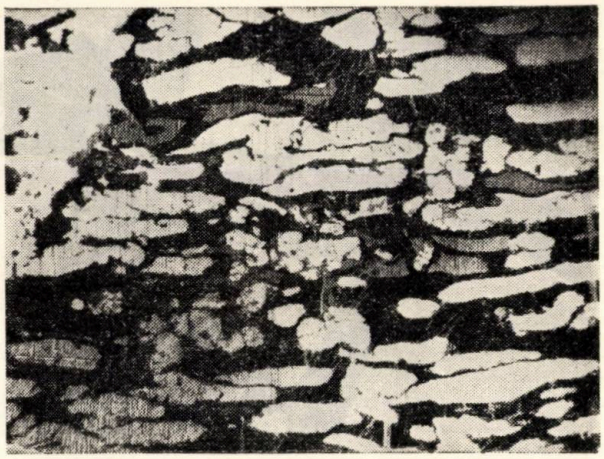


Fig. 14. Benzi de domeykit — algodonit, parțial sau total transformate în cuprit; se evidențiază și flăcări de cuprit.

(mărire 200 x)

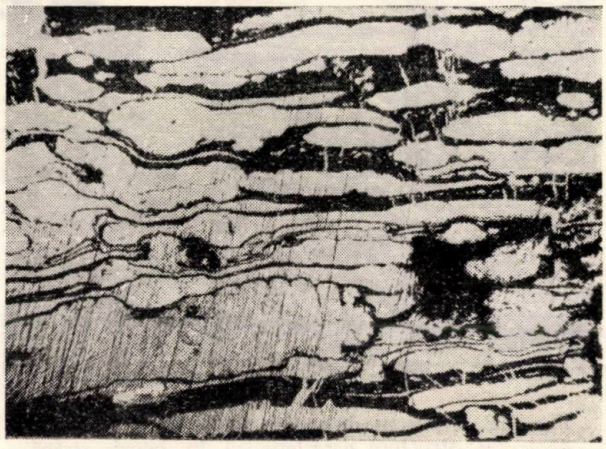


Fig. 15. Lentile și benzi ondulate de domeykit, cu structuri caracteristice.

(mărire 200 x)

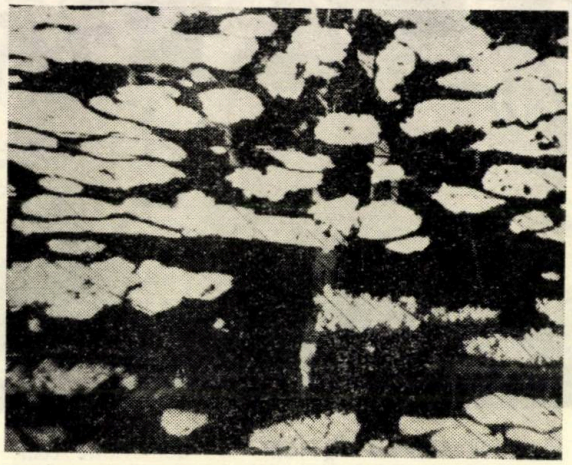


Fig. 16. Granule alungite și benzi de domeykit, legate de filonașe transversale de cuprit.

(mărire 200 x)

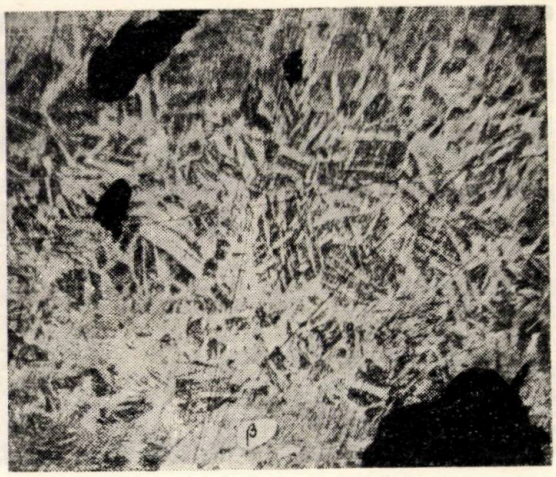


Fig. 17. Minereu diseminat algodonitic — whitneytic; algodonit descompus în α — Cu_3As lamelar, whitneyt (w) și $Cu_{6-7}As$ masă fundamentală. În partea de jos o granulă de β — domeykit.

(mărire 200 x)

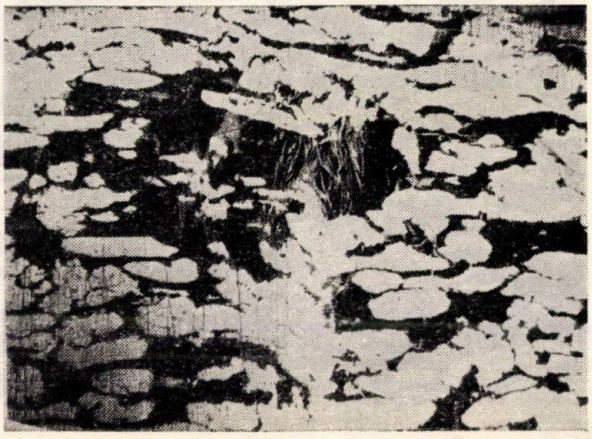


Fig. 18. „Flăcări de cuprit" caracteristice ce se orientează transversal pe benzile de domeykit și algodonit (alb) (cenușiu = cuprit)

(coroziune structurală, mărire 300 x)

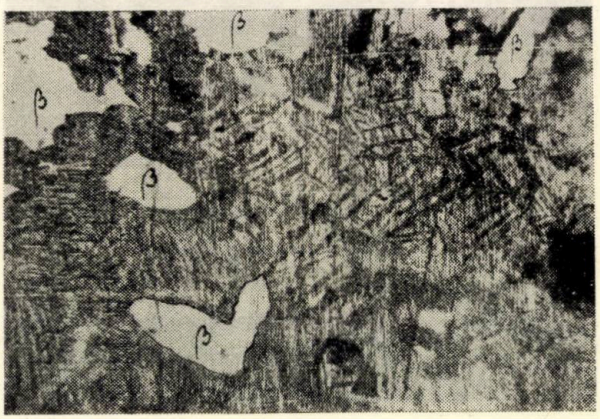


Fig. 19. Algodonit descompus, cu formare de structuri lamelare și reticulare de α — domeykit. În stînga plaje necorodate de β — domeykit (alb)

(coroziune structurală, mărire 300 x)

Tabela 5

Compoziția chimică a minereurilor domeykito- algodonitice de la Intre Galde, în raport cu minereurile din ocurențele clasice din străinătate

Zăcăminte	R.P.R. Munții Apuseni Intre Galde		Suedia Wermland Längban	Chili Cerro de los Seguas Rancagua	Statele Unite Michigan	
					Mina Mohawk	Mina Champion
Tip de mine eu / Compoziția chimică	Mine eu domeykito-algodonitic compact	Minereu algodonitic compact selecționat	Domeykitic	Algodonit	Domeykit	Algodonit
Cu %	61,15	70,23	71,45	83,11	70,56	83,53
As %	9,02	12,62	27,98	16,44	29,50	16,55
Ag %	urme	0,11	—	urme	—	—
In sol. %	28,15	17,02	0,28	—	—	—

Tabela 6

Analiza spectrografică semicantitativă a minereului domeykito-algodonitic

	Conținutul obținut prin analiza spectrografică semicantitativă	Element	R_l Å	Linii spectrale caracteristice Å	Poziția geochimică a elementului
Grupa *I* Elemente constitutive	C > 10%	Cupru	Cu^{+1} 0,96	3247,54 – 3273,96 2135,97	Elemente constitutive
		Arsen	As^{+5} 0,46	2348,84 – 2888,12	
Grupa *II* Elemente accesorii	0,1 < C < 1%	Argint	Ag^{+1} 1,26	3280,68 – 3382,89	Isomorf cu Cu
		Stibiu	Sb^{+5} 0,62	2068,88	Isomorf cu As
		Fier	Fe^{+2} 0,74	3719,93 – 2382,04	Impurități
Grupa *III* Microelemente	0,001 < C < 0,01%	Nichel	Ni^{+2} 0,69	3414,76 – 2287,04	Urme submicroscopice de — arsenuri — și impurități din gresia cenomaniană
		Cobalt	Co^{+2} 0,72	3453,50	
		Vanadiu	V^{+5} 0,59	3093,10	
		Molibden	Mo^{+4} 0,70	2816,15	
		Titan	Ti^{+4} 0,68	3349,03	
Grupa *IV* Microelemente urme	C ⩽ 0,0001%	Aur	Au^{+1} 1,37	2427,95	Elemente camuflate în rețeaua Cu_3As și $Cu_{6-7}As$
		Paladiu	Pd^{+4} 0,84	3404,58	
		Germaniu	Ge^{+4} 0,53	3039,06	
		Mercur	Hg^{+2} 1,10	2536,51	
		Telur	Te^{-2} 2,21	2385,76	

Analiza spectrografică a gresiei (micacee roșii) cenomaniene a indicat prezența de urme de Ni, Mo, Ag, K, Na, Cu, As, Fe, Ti, Be, Y, Mn.

Conținuturile de vanadiu nu depășesc 0,12% V și cele de cupru 0,03% Cu.

Analiza roentgenografică a minereului compact a fost efectuată prin metoda Debye-Scherer, de către prof. dr. Eugen Stoicovici, căruia îi adresăm și pe această cale mulțumirile noastre.

Analiza roentgenografică a fost executată cu un aparat „Universal" tip TUR—M 60, cu anticatod de cupru și s-a lucrat la un regim de 50 000 V și 10 m A.

Camera Debye-Scherrer are caracteristicile ϕ=57,50 mm și h=40 mm, timpul de iradiație al minereului domeykito-algodonitic fiind de 3 ore.

Prin analiza roentgenografică s-au pus în evidență următorii componenți prin liniile lor specifice, bine vizibile în fig. 23 :

1. Domeykit α-Cu_3As prin liniile d=2,074 Å (*i*) ; 1,949 Å (*F.I.*) și 1,848 Å (*i*)
2. Domeykit β-Cu_3As prin liniile 2,215 Å (*i*) și 1,522 Å (S)
3. Algodonit $Cu_{6-7}As$, prin liniile 2,215 Å, 1,187 Å și 1,180 Å (*I*)

In concluzie și analiza roentgenografică a confirmat prezența α-domeykitului, β-domeykitului și a algodonitului.

In debyeogramă, mai apar însă și o serie de linii secundare, provenite din impurități de

calcozină, cuprit, malahit, cuarț și din resturi de minerale componente ale gresiei.

Acest spectru complex mai poate conduce la presupunerea că în minereu mai există și alte faze minerale sau compuși intermetalici nedecelabili pe cale calcografică.

Rezultatele analizelor roentgenografice sînt ilustrate în tab. 8.

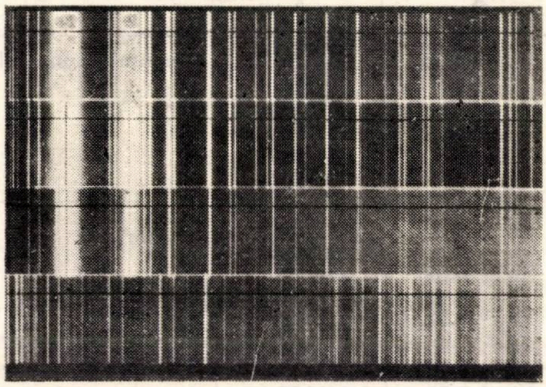


Fig. 20. Spectrograma minereului compact domeykito-algodonitic în intervalul 3070—3460 Å (mărire 8x).

În general însă s-a constatat o concordanță acceptabilă între rezultatele analizelor calcografice, spectrografice și roentgenografice.

Reacțiile principale de formare a domeykitului prin oxidația teletermală a mineralizațiilor enargitice. Corelațiile paragenetice ale

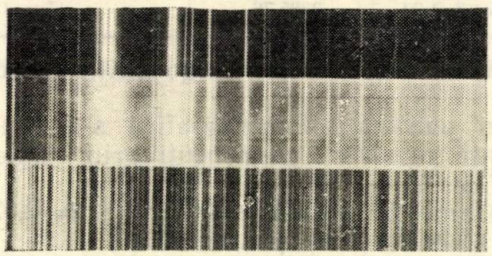


Fig. 21. Spectrograma domeykitului în intervalul 3220—3390 Å.

domeykitului și situația mineralizației în cadrul provinciei neovulcanice a Munților Apuseni ne îndreptățesc să credem că domeykitul s-a format prin oxidație hipogenă teletermală a enargitului după reacția:

$$Cu_3AsS_4+4O_2 \rightarrow Cu_3As+4SO_2 \quad (1)$$

Fenomene perfect analoage au fost semnalate și în provincia neovulcanică din Anzii Chilieni unde însă s-au observat și cîteva faze intermediare și anume:

Tabela 7

Caracteristicile roentgenografice ale mineralelor din grupa domeykit — algodonit

Mineral	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domeykit ($\alpha-Cu_3As$)	—	—	—	2,14	—	—	1,89	2,07	—	—
Domeykit ($\beta-Cu_3As$)	—	—	—	—	—	2,23	1,78	—	1,44	2,06 2,01
Algodonit (Cu_6-_7As)	—	—	1,19	—	2,23	—	—	1,19	—	2,10 1,97

Tabela 8

Analiza roentgenografică a minereului domeykito — algodonitic compact de la Intre Galde, cuprinzînd unghiurile 2 d, intensitatea liniilor (F. I, i, s, fs) și valoarea lui d în Å

Nr. de ord.	2 d	I	d Å	Faze minerale intermetalice identificate
1	27,85	s	3,201	—
2	30,45	s	2,934	—
3	37,55	i/s	2,393	—
4	40,70	i/s	2,215	$\beta - Cu_3As + Cu_6-_7As$
5	43,60	i	2,074*	$\alpha - Cu_3As$
6	45,00	i	2,013*	$\beta - Cu_3As$
7	46, 5	F. I.	1,949*	$\alpha - Cu_3As$
8	49,30	i	1,848*	$\alpha - Cu_3As$
9	60,80	s	1,522	$\beta - Cu_3As$
10	72,60	i	1,301	—
11	78,65	i	1,215	—
12	80,40	s	1,187	Cu_6-_7As
13	81,50	I	1,180*	Cu_6-_7As
14	83,80	f i.	1,153	—
15	102,00	s	0,991	—
16	122,55	s	0,879	—
17	150,35	s/i	0,798	—

(* = linii caracteristice)

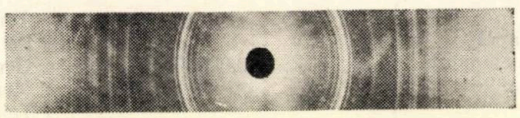


Fig. 22. Röentgenograma Debye-Scherer, a minereului compact domeykito-algodonitic.

$$\underset{\text{enargit}}{Cu_3AsS_4}+O_2 \rightarrow \underset{\text{tenantit}}{Cu_3AsS_3}+SO_2 \quad (2)$$

$$\underset{\text{tenantit}}{Cu_3AsS_3}+2O_2 \rightarrow \underset{\text{lautit}}{CuAsS}+Cu_2O+2SO_2 \quad (3)$$

$$\underset{\text{lautit}}{3CuAsS} \rightarrow \underset{\text{domeykit auripigment}}{Cu_3As}+As_2S_3 \quad (4)$$

$$2Cu_3As+5/2O_2 \rightarrow \underset{\text{algodonit}}{Cu_6As}+{}^1/_2As_2O_5 \quad (5)$$

$$Cu_6As+5/3O_2 \rightarrow \underset{\text{whitneyt}}{(Cu,As)} + Cu + 1/3As_2O_5 \quad (6)$$

$+$ cupru nativ

Fazele de oxidație intermediare (tenantit. lautit) apar foarte rar, de asemenea la for-

marea cuprului nativ, fenomenele de oxidație teletermală se împletesc cu fenomenele hipergene.

Pe traiectul lor soluțiile hidrotermale cuprifere au traversat formațiuni (adsorbante și reactive) care au provocat oxidația selectivă (gresii, argile, șisturi) a fierului și sulfului, și în felul acesta pirita, calcopirita nu s-au individualizat, iar enargitul a fost oxidat la Cu_3As după reacția (1).

citate de reflexie foarte puternică (R_r=60%). Față de el, domeykitul apare mai întunecat. Prezintă fenomene de anisotropie ceea ce îl deosebește față de domeykit.

Fenomenele de anisotropie ale algodonitului sînt vizibile numai după ce suprafața a fost spălată cu o soluție de $HNO_3(n/2)$, spălare ce îndepărtează filmul plastic de (Cu,As) ce maschează suprafața.

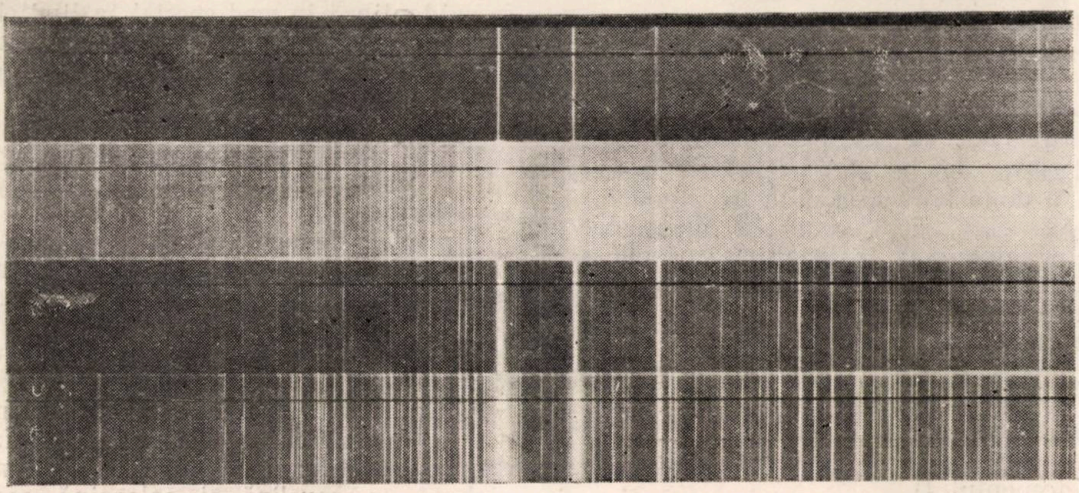


Fig. 23. Spectrograma gresiei cenomaniene în intervalul 3200—3400 Å.

În Europa acest fenomen constituie o raritate, în schimb în Anzii chilieni, apare frecvent.

Fenomenele de oxidație ale minereurilor algodonito-domeykitice duc în general la cuprit.

La minereurile compacte, cupritul formează flăcări și filamente, ce se orientează transversal pe benzile de arseniuri cuprifere (fig. 9, 10, 12, 15, 18).

La minereurile diseminate domeykitul se alterează la cuprit, care formează borduri (pînă la 10 mm grosime) ce mulează fidel limitele plajelor de arseniuri și generează frecvent structuri concentrice colomorfe. Într-o fază mai înaintată de alterare se formează malahit, crisocol și dioptaz.

2. **Algodonitul** ($Cu_{6-7}As$), alături de domeykit este unul din mineralele metalice preponderente (20%) ale mineralizației.

Caracteristicile fizico-chimice. Algodonitul este un compus intermetalic omogen, de tip Cu_6As—Cu_7As, complet diferit de Cu_3As sau (Cu, As). Prin topire și răcire, sau chiar fiind încălzit la o temperatură sub punctul de topire (670°C) el se descompune în β-Cu_3As (stabil) și soluție solidă Cu—As.

Caracteristicile calcografice. Algodonitul prezintă o coloratie gălbuie-rozacee, cu o capa-

Paragenezele și modul de prezentare. În minereurile compacte algodonitul este permanent asociat cu α- și β-domeykitul, cu care se împletește foarte strîns. În fascicolele de benzi cu structură microrubanată, raportul Cu_3As—$Cu_{6-7}As$=3 : 2.

În minereurile diseminate, algodonitul este predominant, alcătuind nodule (cu ϕ=1—10 mm) și plaje allotriomorfe. Prin coroziune apare un sistem de lamele de Cu_3As, ce alcătuește o structură reticulară în triunghiuri. Zonele marginale ale plajelor conțin frecvent whitneyt isotrop, fiind substituite de benzișoare de huntilit.

Raportul $Cu_{6-7}As : Cu_3As : Cu : As = 4 : 1 : 1$

Procesele de descompunere a algodonitului. În ambele tipuri de minereuri, algodonitul prezintă structuri de descompunere în conformitate cu diagrama sistemului Cu—As, generînd α-domeykit, lamelar, într-o masă de algodonit nedescompus plus whitneyt, după reacția clasică :

$$Cu_{6-7}As \rightarrow \underset{\text{domeykit lamelar}}{\alpha\text{—}Cu_3As} + 3\text{-}4\ (Cu,As)$$

Structurile generate prin descompunerea algodonitului din minereurile extrase din afloriment sînt de trei tipuri :

— Structuri lamelare în triunghiuri (60°) de domeykit lamelar (L=1 mm) (raportul $Cu_{6-7}As : Cu_3As = 4 : 1$), care predomină în minereurile diseminate, din cauza răcirii mai rapide a acestor minereuri.

— Structuri în „frunză de oleandru", formate din dendrite de α-domeykit lenticular (perfect analoage cu Ag_3Sb) ce predomină în minereurile compacte ;

— Structuri eutectoidice, constituite din β-domeykit şi algodonit, specifice minereurilor compacte şi compuşilor intermetalici.

Ocurenţe caracteristice. În conformitate cu datele literaturii de specialitate, în Europa pînă în prezent a fost semnalată o singură ivire de algodonit la Mechernich (Eifel, Germania) în gresii cuprifere (de tip descendent).

Mineralizaţia de la „Intre Galde" reprezintă deci a doua ivire semnalată de algodonit din Europa, care, după cum s-a menţionat este de tip teletermal, în legătură cu vulcanismul andezitic terţiar al Munţilor Apuseni.

Algodonitul este substituit de β-domeykit, huntilit, α-calcozină şi cuprit.

3. **Whitneytul** (Cu, As), care este o soluţie solidă de arsen în cupru (pînă la 12% As) şi apare sporadic şi numai ca produs de descompunere al algodonitului, conform sistemului Cu—As (domeniul I).

Whitneytul prezintă o coloraţie roz de cupru ($R_v = 70\%$).

În cazul arseniurilor cuprifere din ocurenţa de la Intre Galde, procesul de descompunere a algodonitului nu a fost în general complet, adică cu formare de β-domeykit lamelar şi whitneyt, ci s-a format α-domeykit (lamelar metastabil) în masă fundamentală de algodonit nedescompus.

În minereurile diseminate, fenomenul a progresat totuşi mai mult, căci la marginile granulelor de algodonit apar zone de whitneyt.

Raportul Cu_3As—(Cu,As) este în general de 1 : 1, aşa că se integrează aproximativ eutecticului din diagrama Cu—As.

4. **Huntilitul** (α-Ag_3As) este un compus intermetalic, asemănător cu discrasitul, ce apare extrem de sporadic, sub formă de borduri (0,01—0,1 mm) şi filonaşe în zig-zag ce se insinuează pe marginile plajelor şi granulelor de algodonit şi domeykit, pe care le substituie.

Huntilitul are culoare alb-albăstruie cu capacitatea de reflexie puternică ($R_0 = 60\%$) şi prezintă lamele de maclă polisintetice. Este puternic anisotrop, efectele cromatice de anisotropie, cu nicoli în poziţia diagonală, sînt roşu ⟷ albastru violaceu.

Poziţia mineralogică a huntilitului a fost confirmată şi pe cale spectrografică, indicînd ca elemente principale Ag şi As şi urme de Cu, Sb, Au, Pd.

5. **Aurul** (Au) a fost identificat sub formă de foiţe submilimetrice (0,01—0,02 mm), extrem de sporadice situate la limita plajelor de algodonit-domeykit din mineralizaţiile compacte.

Parageneza : Au—Cu_3As—$Cu_{6-7}As$—Cu_2S precizează aurului o origine ascendentă.

Prezenţa aurului în arseniurile cuprifere a fost identificată şi pe cale spectrografică.

Avînd în vedere poziţia mineralizaţiei, în cadrul provinciei neovulcanice a Munţilor Apuseni, prezenţa aurului apare ca un fenomen normal din punct de vedere geochimic.

6. **Calcosina** (α-Cu_2S) apare subordonat şi se evidenţiază în mod special la limitele mineralizaţiei de arseniuri cuprifere şi printre fascicolele de benzişoare de domeykit şi algodonit.

Prin studiul corelaţiilor paragenetice ale calcozinei şi coroziunea cu HNO_3, s-a stabilit că aparţine unei generaţii ascendente granulare (α) de calcosină care substituie domeykitul şi algodonitul (fig. 6).

Granulele de α-calcosină cu $\phi = 0{,}3—0{,}6$ mm, ce sintetizează o structură pavimentoasă, formează înşiruiri şi benzi orientate de asemenea pe direcţia de şistuozitate a rocii.

Frecvent calcosina este alterată la covelină şi malahit.

7. **Calcopirita** ($CuFeS_2$) a fost identificată, numai în minereurile diseminate, sub formă de resturi punctiforme ($\phi = 0{,}001—0{,}03$ mm), înglobată în covelină şi calcosină secundară.

Aceste structuri demonstrează că iniţial mineralizaţia a fost constituită şi din calcopirită.

B. Minerale secundare

Conţinutul în minerale secundare al minereului este ridicat (aproape 20%) din cauza probelor ce provin din zona de afloriment a mineralizaţiei.

1. **Cuprit** (Cu_2O) reprezintă principalul mineral de oxidaţie a mineralizaţiei.

În zonele de afloriment mineralizaţia domeykito-algodonitică conţine 10% cuprit.

Modul de apariţie a cuprităului este caracteristic pentru cele două tipuri de mineralizaţie :

— în minereurile compacte, cuprităul formează flăcări (fig. 7, 8, 9, 10), orientate perpendicular pe benzile de domeykit-algodonit.

Aceste flăcări au 0,02—0,04 mm grosime şi 0,1—0,3 mm lungime; s-au identificat şi pseudomorfoze de Cu_2O după α—β Cu_3As+$Cu_{6-7}As$;

— la minereurile diseminate, cuprităul formează borduri de 1—10 mm, şi zone de oxidaţie reticulare la limitele plajelor de algodonit şi frecvent se evidenţiază prin frumoase structuri concentrice, reniforme şi colomorfe (fig. 9).

2. **Cuprul nativ** (Cu) apare sporadic ca produs intermediar de oxidaţie al arseniurilor cuprifere, sub formă de nodule ($\phi = 0{,}1—0{,}5$ mm) situate în masă de cuprit, la marginile benzilor de algodonit-domeykit (fig. 10).

3. **Arsenul** (As). În procesul de oxidare incipientă (hipergenă) a domeykitului, odată cu formarea cuprului s-a produs şi puţin arsen nativ, pulverulent sau lamelar (fig. 10). Prezenţa arsenului nativ a fost verificată pe cale chimică şi spectrografică.

În Munţii Metalici Apuseni, parageneze cu arsen nativ epitermal, cu sulfuri complexe şi aur, au fost identificate şi la zăcămîntul Musariu.

4. **Calcozina** (β-Cu_2S) şi 5. **Covelina** (CuS) apar frecvent în minereurile disperse, în care formează benzi ondulate de 0,1—2 mm grosime şi 1—10 mm lungime. Aceste benzi conţin resturi micronice de calcopirită, aşa că se poate conclude că măcar parţial au provenit prin alterarea acesteia.

Covelina prezintă fascicole de lamele pînă la 2 mm lungime.

6. **Malahitul** ($Cu_2/OH/_2CO_3$) este principalul carbonat provenit prin procese descendente, formează pelicule, pe gresie şi chiar liantul din masa gresiei. Chiar la 2—300 m de afloriment se mai întîlnesc pe gresii pete de malahit.

7. **Crisocolul** ($CuSiO_3.nH_2O$) şi 8. **Dioptazul** ($Cu_6/Si_6O_{18}).6H_2O$).

Crisocolul formează cruste colomorfe reniforme de culoare verde măr, depuneri struguriforme pe fisurile gresiei. Conţine frecvent resturi de algodonit.

Dioptazul apare mai sporadic, sub formă de cristale idiomorfe rombice (ϕ=0,5—1 mm) perfect transparente, în masa gresiei şi provine prin cristalizarea crisocolului.

Structurile din minereurile oxidate permit să se stabilească fazele de oxidaţie ale domeykitului şi algodonitului, care sînt următoarele :

$Cu_3As\,Cu_{6-7}As \rightarrow Cu+As \rightarrow Cu_2O \rightarrow$

Min. domeykito — algodonitic — cuprit

$Cu_2/OH/_2CO_3 \rightarrow CuSiO_3.nH_2O \rightarrow Cu_6(Si_6O_{18}).6H_2O$

malahit — crisocol — dioptaz

CONCLUZII

Noua mineralizaţie cupriferă cu domeykit-algodonit, de la Intre Galde, în Munţii Apuseni, care aparţine unui tip metalogenetic unic în Europa, este caracterizată prin parageneza :

$$Cu_3As(\alpha+\beta) - Cu_{6-7}As - (Cu, As) - Ag_3As - Cu_2S$$

şi poate fi considerată ca ascendentă-hidrotermală de tip teletermal, fiind congenetică cu mineralizaţiile aurifere şi cuprifere derivate de la vulcanismul andezitic terţiar al Munţilor Apuseni. Mineralizaţiile de acest tip sînt frecvente în provincia neovulcanică cupriferă a Anzilor chilieni.

Succesiunea de cristalizare a mineralelor din această mineralizaţie este: α-domeykit, algodonit, α-domeykit lamelar, whitneyt, β-domeykit, huntilit, calcosină. Domeykitul este substituit de algodonit, huntilit, calcosină şi cuprit (descendent).

Mineralizaţiile de arseniuri cuprifere sînt manifestaţiuni mai tardive şi îndepărtate ale filoanelor epitermale subvulcanice cuprifere de tip Muşca şi Bucium-Arama, în care pe traseul lung pe care l-au străbătut (pe verticală sau pe orizontală) soluţiile au pierdut prin oxidare hipogenă întreg fierul şi sulful, individualizîndu-se arseniuri cuprifere pure.

Soluţiile hidrotermale care au pus în loc mineralizaţia au urmat probabil un traseu ascendent, fapt care pretinde pentru această zonă existenţa bazinului magmatic din sistemul magmatismului neogen al Munţilor Metaliferi.

Ivirea de arseniuri cuprifere de la Intre Galde, în afară de contribuţia preţioasă la cunoaşterea regiunii şi a mineralizaţiilor, prezintă o importanţă deosebită prin faptul că arată stadiul de comportare al mineralizaţiei în cazul circulaţiei sub formă de soluţii hidrotermale la distanţe mari, în roci sedimentare.

Considerăm că ar fi interesant şi util ca pe acest teritoriu să se efectueze o prospecţiune geochimică largă privind distribuţia cuprului, lucrare care va aduce lumini noi în privinţa potenţialului minier al regiunii şi în problema modului de distribuţie şi comportării mineralizaţiilor hidrotermale.

Bibliografie

[1] Ghiţulescu, T. P. şi Socolescu M.: *Etude géologique et minière des Monts Métallifères.* Ann. Inst. Géol. de Roumanie, Vol. *XXI*, 1940.

[2] Ilie, M.: *Monts Métallifères de Roumanie. Recherches géologiques entre la Valea Stremţului et la Valea Ampoiului.* Anuarul Comitetului Geologic, Vol. *XXIII*, 1950 (pag. 122—198).

[3] Ilie, M.: *Recherches géologiques dans les Monts du Trascău et dans le bassin de l'Aries.*

[4] Ilie, M.: *Structure géologique de la région aurifère de Zlatna (Roumanie).* An. Inst. Geol. Roum., Vol. *XXI*, Bucureşti, 1940.

[5] Socolescu, M.: *Les affleurements de minérais de la région Vaţa — Soimuş — Buceava — Săvîrşin — Zam (Départements de Hunedoara et d'Arad).* Comptes rendus des séances de l'Institut Géologique de la Roumanie, Bucarest, 19.

Ing. **Petre Vlad** şi ing. **Gabriel F. Popescu**
Candidat în ştiinţe tehnice

Unele consideraţii privind problema influenţei temperaturii tulburelii asupra flotării blendei

CZ. 622.765.001.5

Temperatura tulburelii minerale este considerată în literatura de specialitate drept unul din factorii căruia trebuie să i se acorde o atenţie deosebită pentru asigurarea unei bune funcţionări a instalaţiilor de flotaţie. In practică însă, însemnătatea care i s-a acordat acestui factor nu a fost întotdeauna pe primul plan al preocupărilor specialiştilor din uzinele regiunii Baia Mare. Abia în ultimii ani, problema oportunităţii încălzirii tulburelii în vederea îmbunătăţirii indicilor tehnologici a constituit un obiect de preocupări mai susţinute şi mai sistematice.

In literatură găsim suficiente menţiuni cu privire la influenţa încălzirii tulburelii de flotaţie. Astfel, în „Manualul inginerului de mine" [1] este subliniată influenţa însemnată a acestui factor asupra flotării multor minerale, această constatare rezultînd din experienţe de laborator. Cercetările la care se face referirea au condus la următoarele concluzii :

— creşterea temperaturii tulburelii accelerează flotarea unor minerale, dacă ceilalţi factori rămîn constanţi, creşterea temperaturii producînd scurtarea timpului de flotare a acestor minerale ;

— influenţa favorabilă a temperaturii asupra flotării unui anumit mineral nu creşte în mod continuu cu creşterea temperaturii, pentru fiecare mineral existînd o anumită temperatură la care flotarea are loc în condiţiile cele mai favorabile ; se indică drept temperaturi mai favorabile flotării diferitelor minerale, acelea care sînt cuprinse între 23°C şi 40°C ;

— temperaturi superioare celei de 50°C sînt, în general, dăunătoare procesului de flotare, întrucît se activează oxidarea superficială a mineralelor şi totodată se măreşte solubilitatea compuşilor formaţi la suprafaţa minereului (între mineral şi colector).

Cercetările indicate în Manualul inginerului de mine au arătat că încălzirea tulburelii duce la rezultate mai favorabile pentru flotarea blendei şi pentru flotarea unor minereuri cuprifere. Se menţionează în schimb, că creşterea temperaturii influenţează foarte puţin flotarea piritei.

Avantajele tehnico-economice care sînt relevate în manualul citat [1] constau în reducerea numărului de celule necesare, respectiv în creşterea capacităţii de prelucrare a unei celule de flotaţie ca urmare a scurtării timpului de flotare. Nu se insistă asupra majorării extracţiei marfă în metal sau asupra creşterii gradului de îmbogăţire.

Consideraţii asemănătoare găsim şi în literatura tehnică sovietică. De pildă *S. I. Polkin* [2], vorbind despre procesul de pregătire a tulburelii pentru flotaţie, enumeră printre factorii deosebit de importanţi şi temperatura de flotaţie.

Luînd în consideraţie faptul că viteza reacţiilor chimice şi solubilitatea reactivilor se măresc de obicei cu creşterea temperaturii, Polkin arată că într-o serie de cazuri, în locul temperaturii obişnuite de 12°C—16°C, e necesară creşterea temperaturii pînă la 25°C—35°C. Prin aceasta se îmbunătăţesc indicii procesului de flotaţie al mineralelor, exemplificîndu-se cazul mineralelor de zinc. După cum se ştie, în comparaţie cu alte tipuri de minerale sulfuroase, sulfura de zinc este mineralul care floteză cel mai greu.

Prof. *S. I. Mitrofanov* [3] face de asemenea menţiune de factorul temperatură, arătînd că la majoritatea cazurilor, temperatura tulburelii la flotaţie este aceea a încăperii, în limitele de 15°—25°C. Numai la flotarea unui număr redus de minerale, între care se citează blenda, tulbureala trebuie încălzită, trecîndu-se această indicaţie ca una din măsurile de luat la încercările de laborator. In altă parte a aceleiaşi lucrări citate, vorbind despre flotarea minereurilor de zinc, prof. Mitrofanov trage concluzia că flotarea acestora cu xantat decurge mai bine după o prealabilă sulfurizare, la o temperatură de circa 70°C, urmată de o activare cu sulfat de cupru.

Intre tendinţele noi în tehnologia procesului de preparare a substanţelor minerale utile, se pare că se menţine şi utilizarea tulburelilor calde. Astfel, în Biblioteca Analelor Romîno-Sovietice, editată de Academia R.P.R. (seria tehnică nr. 59—60), se arată că cercetările teoretice, extrem de numeroase, executate în U.R.S.S. şi în alte ţări, au lămurit multe dintre aspectele procesului, foarte complex, al flotaţiei. Totuşi, teoria acestui proces mai are încă multe părţi nelămurite, pentru clarificarea cărora s-au făcut recent studii numeroase privind influenţa asupra procesului (alături de factorii : *p*H, diluţie, regim de reactivi) şi a factorului temperatură [4]. Prin cercetările de laborator efectuate în legătură cu influenţa factorului temperatură s-a reuşit să se aducă importante ameliorări în practica industrială a flotaţiei.

Această constatare se consemnează şi în lucrarea prof. ing. *Gh. Vanci* privind procedeele noi în tehnica preparării substanţelor minerale

utile [5]. Intr-un alt studiu, publicat în Revista Minelor [6], acelaşi autor subliniază că temperatura şi *p*H-ul constituie două elemente care au uneori o importanţă determinantă în reuşita procesului de flotare, dar care, în multe cazuri, sînt neglijate în instalaţiile de flotaţie. Influenţa temperaturii joacă un rol însemnat în flotaţia diferenţială în special a minereurilor de zinc, valorile optime ale acesteia fiind considerate între 25° şi 35°C.

In alte lucrări, se remarcă aspecte asemănătoare, rezultînd din cercetări de laborator sau din practica industrială. Incă la începuturile flotaţiei [7], se considera că temperatura tulburelii are un mare efect asupra proceselor de flotare ale tulburelilor sărace, datorită mai ales efectului acesteia asupra solubilităţii aerului în apă. Intensitatea efectului tuturor celorlalţi factori ce intervin în procesul de flotare creşte prin mărirea temperaturii tulburelii, astfel că mineralele care flotează greu în tulbureli reci, sînt uşor flotate în tulbureli calde.

Intr-o ediţie mai recentă [8] *A. Taggart* subliniază că efectul încălzirii tulburelii este şi mai accentuat în cazul unui regim înfometat de adiţie al colectorilor, spumanţilor sau depresanţilor. De regulă, ridicarea temperaturii tulburelii nu numai că măreşte viteza de reacţie, dar reduce şi viscozitatea uleiurilor, ajutînd deci la învelirea mineralelor. Numeroase exemple sînt citate din practica instalaţiilor de preparare din străinătate, care demonstrează această teză, prin ameliorarea indicilor tehnologici şi reducerea consumurilor de reactivi la preparaţiile de plumb, de cupru, de aur, de pirită şi în special de zinc, precum şi la circuitele diferenţiale după o flotare colectivă. La flotarea blendei temperaturile sînt cuprinse între 21°C şi 35°C, remarcîndu-se diferenţierea în ce priveşte temperatura între circuitele de flotare primară şi cele de reflotare, în sensul că se practică temperaturi mai ridicate la acestea din urmă (29,5°—35°C).

Se face însă observaţia, de către acest autor, că în cele mai multe cazuri, o bună parte, dacă nu chiar toate îmbunătăţirile care se pot realiza prin încălzire, sînt posibile de obţinut cu mai puţine cheltuieli, prin mărirea cantităţii de reactivi sau a factorului timp.

In ţara noastră, sînt cunoscute cercetările întreprinse încă de acum 30 ani de către prof. dr. ing. *I. Huber-Panu* cu privire la influenţa încălzirii tulburelii asupra procesului de flotare. La consfătuirea ASIT ţinută la Baia Mare în mai 1954, profesorul Huber-Panu, răspunzînd în cadrul discuţiilor la întrebarea dacă practica încălzirii tulburelii la flotarea blendei poate să capete o explicaţie teoretică în legătură cu termodinamica sau cinetica adeziunii particulelor minerale la bulele de aer, sau trebuie legată de alţi factori, s-a referit [9] la lucrarea sa efectuată în anul 1930, în care influenţa temperaturii asupra flotaţiei era explicată astfel: procesul de flotaţie este determinat de valoarea energiei de adeziune λ_f a particulelor minerale la bula de aer. Expresia matematică a lui λ, în erg/cm², este:

$$\lambda = \sigma_{lg} (1 + \cos \theta)$$

ceea ce mai poate fi exprimat încă şi sub forma:

$$\lambda = \sigma_{sl} + \sigma_{lg} - \sigma_{sg}$$

în care s-au notat cu σ — tensiunea superficială, cu θ — unghiul de contact, iar cu indicii *s, l, g* s-au simbolizat fazele, respectiv: solid, lichid şi aer.

Pentru explicarea teoretică a influenţei temperaturii asupra flotaţiei, dacă se ia derivata lui λ în raport cu temperatura, se găseşte că aceasta în mod evident este egală cu suma algebrică a derivatelor celor trei tensiuni superficiale. Prof. I. Huber-Panu a studiat modul cum variază diferitele tensiuni superficiale în raport cu temperatura şi a stabilit variaţia lui $\lambda = f(t)$, arătînd că creşterea temperaturii favorizează flotaţia.

Pe lîngă aspectul teoretic expus mai sus, întrucît flotaţia se bazează pe fixarea colectorului la suprafaţa mineralului şi întrucît această fixare este adeseori de natură chimică, reprezentînd o reacţie a cărei cinetică este influenţată de temperatură (se ştie că viteza reacţiilor chimice creşte, în anumite limite, cu temperatura), este uşor de presupus că temperatura va influenţa favorabil flotaţia.

In cadrul discuţiilor purtate în continuare la consfătuirea amintită, s-a mai pus problema dacă încălzirea tulburelii la flotaţia blendei este necesară în orice instalaţie, fără o cunoaştere prealabilă a minereului respectiv. Profesorul Huber-Panu s-a referit în răspunsul său la încercările personale făcute asupra a şase tipuri de blendă, cu care ocazie s-a desprins concluzia că temperatura optimă era cuprinsă între 20° şi 35°C. La fiecare tip de blendă, temperatura era diferită, dar de peste 20°C. De aici, după părerea sa, şi la alte blende o temperatură mai mare de 20° este, în general, favorabilă. Indicaţia sa este că temperatura optimă trebuie stabilită prin încercări de laborator, fiindcă ea nu depinde numai de blenda respectivă, ci de celelalte minerale, care însoţesc blenda în minereul respectiv, precum şi de reactivii folosiţi.

Cercetări fundamentale tehnico-ştiinţifice şi mai recente, între care lucrarea cand. în şt. tehn. ing. *Luigi Dobrescu* privind bazele termodinamice ale procesului de flotaţie [10], aduc noi contribuţii în această problemă. Autorul citat a studiat pe baze termodinamice principalele fenomene care intervin în procesul flotaţiei,

între care: modul de acționare a reactivilor asupra fețelor mineralelor, influența reactivilor asupra udării mineralelor, formarea complexului mineral — bulă de aer și altele. Între acestea, prezintă interes deosebit metoda propusă de autor pentru determinarea udabilității și a flotabilității mineralelor, bazată pe măsurarea căldurii lor de udare. Concluzia dedusă este că, pentru a se produce adeziunea minereului la bulă, trebuie ca Q_{ut} respectiv căldura de udare totală în apă (cal/m²), să fie sub o anumită valoare și anume:

$$Q_{ut} \leqslant 0{,}027 \text{ [cal/m}^2\text{]},$$

De asemenea, se demonstrează că în cazul folosirii reactivilor, adeziunea minereului va avea loc dacă este satisfăcută relația:

$$Q_{u.t.r} \leqslant 0{,}027 + Q'_{\text{real}} \text{ [cal/m}^2\text{]}$$

în care s-a notat prin $Q_{u.t.r.}$ — căldura de udare totală în soluție de reactivi (cal/m²) și prin Q'_{real} — căldura reacției de suprafață dintre mineral și reactivii de flotație în absența apei (cal/m²).

Cum fixarea reactivilor pe suprafața mineralelor se produce cu degajare de căldură, rezultă, după L. Dobrescu, că adeziunea va putea avea loc chiar și în cazul cînd căldura de udare în soluția de reactivi este mai mare decît 0,027 cal/m². Incercările pentru măsurarea căldurilor de udare a minereurilor cu apă au dat următoarele rezultate:

Cuarțul — 0,205 cal/m²;
Galena — 0,264 cal/m²;
Pirita — 0,275 cal/m²;
Blenda — 0,480 cal/m².

Se poate vedea, din compararea acestor valori ale căldurilor de udare, de ce blenda prezintă un comportament relativ mai dificil în procesul de flotare.

Din majoritatea referințelor bibliografice prezentate mai sus, se desprinde concluzia că prin încălzirea tulburelii se îmbunătățește rezultatul procesului de fotație a blendei.

Față de această concluzie, este ușor de înțeles interesul deosebit pe care l-a trezit în cercul specialiștilor în preparare din regiunea Baia Mare materialul documentar pus la dispoziție de către Institutul de documentare tehnică [11]. Concluziile aparent paradoxale, subliniate în acest material ca rezultînd din studiile de laborator efectuate în străinătate, constau în următoarele:

a) Condițiile cele mai favorabile pentru separarea prin flotație a blendei de pirită sînt: temperatura joasă și concentrația redusă de xantat; dacă nu se poate lucra la temperatură joasă este necesară o limită restrînsă de valori *p*H, care în condițiile de lucru specificate se situează între 6—8;

b) Condițiile cele mai favorabile pentru separarea prin flotație a calcopiritei și a altor minerale sulfuroase cuprifere, de pirită, sînt de asemenea temperatura joasă și concentrația redusă de xantat;

c) In lipsa sulfatului de cupru, variația temperaturii de la 10° la 35°C influențează foarte puțin cantitățile de depresanți, fiind necesare la temperaturi mai joase concentrații mai mari de reactivi.

d) In prezența sulfatului de cupru, influența temperaturii asupra cantităților de depresanți necesare este destul de slabă în cazul blendei, în schimb este destul de mare la pirită, care este mult mai puțin influențată de depresanți la 10°C decît la 35°C.

e) Diferențierea între blendă și pirită într-un circuit conținînd sulfat de cupru și cianură, utilizînd xantatul amilic, este mult diminuată la temperaturi mai ridicate.

Materialul pe care l-am citat [11] notează în final că evident unele din aceste concluzii par a nu concorda cu rezultatele obținute în practică. Ele diferă substanțial și de părerea generală exprimată în literatura tehnică de specialitate mai cunoscută, decurgînd în majoritate din cercetări de laborator.

Pentru a contribui la elucidarea concluziilor amintite, ne-am propus ca în prezenta lucrare să examinăm, sub aspectul influenței temperaturii turburelii asupra extracției de zinc metalic și a gradului de îmbogățire a concentratelor de zinc, rezultatele obținute în activitatea practică a grupului de instalații de flotație din regiunea Baia Mare.

Din analiza rezultatelor obținute la instalațiile de preparare care prelucrează minereuri cu conținut de zinc, în regiunea Baia Mare, s-a constatat că anterior, în diferitele perioade de timp, rezultatele obținute la separarea concentratelor de zinc, pentru regimul de lucru prescris, au fost, la timpul său, mult mai favorabile în perioadele cînd tulbureala instalațiilor respective avea o temperatură mai ridicată, decît în perioadele de iarnă. Pentru aceste motive, la unele instalații care aveau de suferit cel mai mult în timpul iernii, au fost create condiții pentru ca în anotimpul rece în circuitele de separare ale concentratelor de zinc, tulbureala să fie încălzită pînă la temperatura de cca. 12°C, apropiată de cea din timpul verii. In unele cazuri s-a încălzit numai tulbureala din circuitele de reflotare la cca. 15°C. Incălzirea tulburelii a evitat producerea următoarelor inconveniente ale tulburelilor reci:

a) Reducerea calității concentratelor, respectiv micșorarea procentului de zinc din concentratul zincos și creșterea procentului de fier, ca urmare a separării mai dificile a piritei de blendă la temperaturi scăzute pentru regimul de lucru prescris la timpul respectiv.

b) Reducerea extracției în zinc metalic datorită creșterii procentului de zinc din concentratul piritos și steril.

Aceste fenomene s-au manifestat în mod mai accentuat la prepararea minereurilor complexe provenite de la cele trei mine mari ale regiunii miniere la care ne referim. Pentru eliminarea dificultăților indicate, s-au construit în unele cazuri chiar instalații speciale de producere a aburului, ca de pildă, în cazul flotațiilor din cadrul instalației ce prelucra minereul din mina Baia-Sprie la care în trecut se mai prelucrau, fie separat, fie în amestec, minereuri provenite de la mina Capnic.

La instalația Herja s-au făcut relativ recent, pentru aceleași motive, amenajările în vederea alimentării cu o parte din apa de răcire de la centrala termoelectrică din incinta uzinelor chimico-metalurgice din apropiere, restul apei calde fiind folosite în procesul de fabricație a acestor uzine.

Întrucît, după cum am menționat, literatura de specialitate referă că diversele tipuri de blende sînt influențate în mod diferit la flotarea lor în tulbureli reci, și mai mult chiar, în anumite condiții de lucru temperatura joasă a tulburelii ar favoriza flotarea blendei, noi am acționat în sensul de a încerca să lucrăm succesiv fără încălzire și apoi cu încălzire.

Prezentăm în cele ce urmează rezultatele obținute în urma acestor încercări, precum și cele din practica curentă industrială.

Fără a aprecia aceste rezultate ca fiind contradictorii, trebuie să spunem totuși că pe baza lor nu pot fi trase încă concluziile definitive, problema rămînînd deschisă în continuare, avîndu-se în vedere multitudinea factorilor de influență, a căror acțiune nu s-a putut întotdeauna evidenția separat.

I. FLOTAREA MINEREULUI BAIA-SPRIE

Minereul complex provenit din acest zăcămînt a fost prelucrat pînă inclusiv în 1950, în linia II a uzinei, cu încălzirea regulată a tulburelii. În ultima parte a anului 1950, în urma dezvoltării producției miniere, a intrat în funcțiune și linia III a acestei uzine, fără să fie însă legată de instalația de încălzire. În acest fel s-au putut observa efectele negative ale tulburelii cu temperatura joasă, în condițiile de lucru prescrise pînă în ianuarie 1958.

Pentru înlăturarea rezultatelor nefavorabile ale separării blendei în tulbureli cu temperatura joasă, au fost întreprinse în 1958 două acțiuni:

1. În ianuarie 1958, a fost majorat timpul de condiționare a sterilului plumbos de la linia a III-a a flotației, cu sulfat de cupru, var, xantat și fozocrezol, prin introducerea acestor reactivi la deversorul ultimei celule de la flotarea galenei, în locul celulei nr. 1 din circuitul de separare a blendei. Prin această măsură, amestecul reactivilor cu sterilul plumbos este mult mai intim. Ca urmare, mărirea timpului de flotare cauzată de reducerea vitezei reacțiilor chimice dintre grăunțele minerale și reactivi, în tulburelile reci, a fost compensată prin mărirea duratei de condiționare, în timpul transportului sterilului plumbos pînă la bateria de zinc, pe o conductă de 6″ și 17 m lungime. Existînd și la linia a IV-a a instalației, această măsură a permis să se înlăture marea majoritate a inconvenientelor provocate de flotarea blendei în tulbureala cu temperatură joasă și să se amelioreze extracția în metal, tehnologică și marfă, după cum reiese din tabela 1.

Tabela 1

Rezultate comparative la flotarea blendei din minereu cu și fără încălzirea tulburelii

Indici	Faza industrială				
	Cu încălzire foarte redusă a tulburelii și timp redus de condiționare a sterilului plumbos				Fără încălzirea tulburelii și cu timp mărit de condiționare a sterilului plumbos
	1954	1955	1956	1957	1958
Zn în concentrat zincos %	43,9	47,4	48,1	48,9	45,8
Zn în concentrat piritos %	2,0	1,8	1,8	1,7	1.5
Zn în steril final %	0,37	0,34	0,35	0,26	0,23
Extracția tehnologică în Zn %	65,8	66,1	63,1	66,1	72,2
Grad de îmbogățire	16,9	20,6	21,8	22,0	21,0

2. În luna mai 1958 a fost încheiat studiul în faza pilot executat de sectorul de cercetări miniere al Trustului Minier Baia Mare, privind efectul încălzirii tulburelii la separarea concentratelor zincoase din minereuri.

Partea din studiu privitoare la exploatarea Baia Sprie a cuprins încălzirea tulburelii la

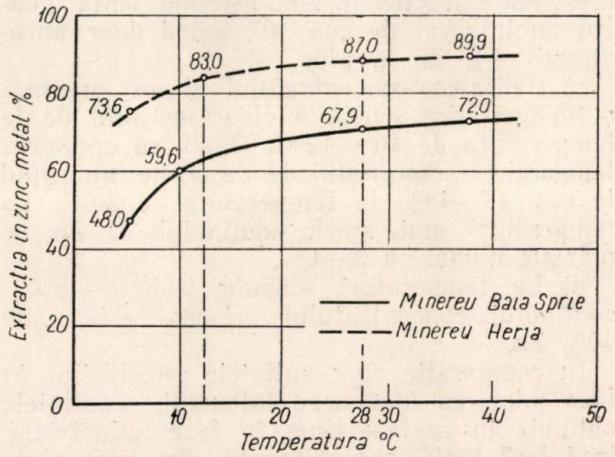


Fig. 1. Diagrama variației extracției în metal Zn, în funcție de temperatură, după încercările în fază pilot, cu minereuri Baia Sprie și Herja

diferite temperaturi şi variaţia extracţiei în metal, în funcţie de gradul de încălzire al tulburelii. Datele obţinute sînt reprezentate în tabela 2 şi fig. 1 şi 2.

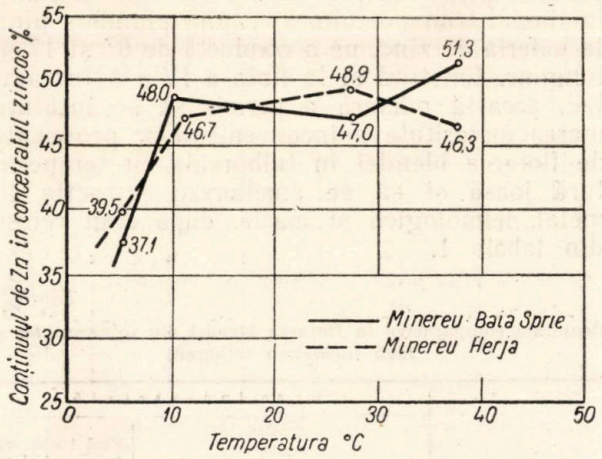


Fig. 2. Variaţia conţinuturilor concentratelor zincoase în funcţie de temperatură, după încercările în fază pilot, cu minereuri Baia Sprie şi Herja

Tabela 2

Separarea minereului Baia Sprie în tulbureli încălzite

Indici	Rezultatele cercetărilor în faza pilot, cu încălzirea tulburelii la temperatura de:			
	2°–8°	8–18°	25–32°	35°–39°
Extracţia tehnologică în Zn %	48,0	59,6	67,9	72,0
Grad de îmbogăţire	17,6	19,2	17,4	21,2

Din aceste lucrări, s-au desprins următoarele concluzii :

a) Pînă la temperatura de 30°—32°C, extracţiile în zinc comportă o creştere pronunţată şi anume de aproximativ 20% Zn pentru un interval de cca. 24°—26°C.

b) La temperaturi mai mari (38°—40°C) creşterea extracţiei în zinc este mai lentă, pentru un interval de cca 10°, avînd doar aproximativ 4% Zn în plus.

c) Calitatea concentratului zincos prezintă o îmbunătăţire sensibilă chiar începînd de la temperatura de 10°—12°C. Odată cu creşterea temperaturii, conţinutul de Zn creşte, ajungînd la cca. 47—48% la temperatura de 30°C. La temperaturi mai mari, conţinutul în Zn se măreşte numai cu 3—4%.

d) La temperaturi scăzute (sub 7°—8°C), conţinutul concentratului zincos este sub 40% Zn.

In comparaţie cu rezultatele cercetărilor în faza pilot, cu încălzirea tulburelii, rezultatele obţinute în acelaşi timp în faza industrială, însă fără încălzirea tulburelii, sînt prezentate în tabela 3. In această tabelă, extracţiile în metal obţinute în faza industrială reprezintă extracţiile tehnologice, pentru a fi comparabile cu indicii prezentaţi de sectorul de cercetări, al cărui studiu cuprinde numai extracţia tehnologică.

Tabela 3

Rezultatele comparative în faza pilot (cu încălzirea tulburelii) şi în faza industrială (fără încălzirea tulburelii) la flotarea blendei din minereul Baia-Sprie

Indici	Faza industrială	Faza pilot
	Fără încălzirea tulburelii şi cu timp de condiţionare mărit al sterilului plumbos	Rezultatele studiului Sector cercetări cu încălzirea tulburelii la t = 35°–39°C (indici optimi).
	1958	
Extracţia tehnologică în Zn, %	72,2	72,0
Grad de îmbogăţire	21	21,2

Tabela 3 cuprinde rezultatele comparative lucrînd, pe de o parte, cu tulbureli reci şi cu timp prelungit de condiţionare a sterilului plumbos, în faza industrială, iar pe de altă parte — cu tulbureli încălzite la 35°—39°C, adică la temperaturile la care s-au obţinut rezultate optime în faza pilot.

Această comparaţie ne impune să tragem concluzia că *încălzirea tulburelii nu are nici o influenţă practică asupra extracţiei tehnologice în metal la separarea blendei din minereul complex Baia Sprie şi nici asupra gradului de îmbogăţire.* Pe baza acestor date comparative s-a renunţat la executarea unei lucrări de investiţii în valoare de cca. 4 milioane lei, pentru a se realiza încălzirea tulburelii la temperatura de 35°—39°C la flotaţie, întrucît valoarea metalului recuperat eventual în plus — conform încercărilor arătate — n-ar fi compensat investiţia. S-a decis ca, în continuare, să se floteze blenda în tulbureli reci, cu regimul de lucru stabilit.

II. FLOTAREA MINEREULUI CAPNIC

De la intrarea în funcţiune a liniei I de la instalaţia Baia-Sprie şi pînă în 1954, aceasta a prelucrat minereu din zăcămîntul Capnic încălzindu-se tulbureala la flotarea blendei, pînă în anul 1950 inclusiv, consumînd în acest scop cca. 750 metri steri lemne de foc pe an.

In anii următori, din 1951 şi pînă în prezent, încălzirea s-a făcut sporadic şi numai la reflotarea concentratului zincos, folosindu-se drept combustibil cărbuni de calitate slabă.

Din această cauză, s-a ajuns ca instalaţia de încălzire concepută şi construită pentru încălzirea tulburelii la liniile I şi II să fie folosită doar la încălzirea încăperilor flotaţiei. Uneori, o parte din abur — cel mai adesea în cantităţi insuficiente — era introdusă în celulele reflotatoare ale bateriilor de zinc ale liniilor I, II, III şi IV.

În ultimii ani, a intrat în funcțiune o nouă instalație de flotație lîngă mina Capnic, destinată a prelucra minereul provenit de la această mină, eliberîndu-se astfel linia I de la instalația Baia-Sprie. În instalația Capnic se alimentează actualmente minereuri cu conținuturi în metale mai scăzute decît în trecut, iar flotarea blendei se efectuează fără încălzirea tulburelii.

Minereul de tip Capnic s-a prelucrat astfel în două procedee: cu încălzirea tulburelii, pînă în anul 1950 cînd era flotat la linia I a instalației Baia-Sprie și fără încălzirea tulburelii, în ultimii ani, de cînd se prelucrează în instalația nouă, proprie a exploatării. Comparînd rezultatele obținute în cele două variante de lucru, se obțin indicii din tabela 4.

Tabela 4

Rezultate comparative la flotarea blendei din minereul Capnic cu și fără încălzirea tulburelii

Indici	Cu încălzirea tulburelii (1950)	Fără încălzirea tulburelii		
		1957	1958	1959
Zn în concentrat zincos, %	52,8	46,4	47,8	49,0
Zn în concentrat piritos, %	2,8	2,1	1,2	1,0
Zn în steril final, %	0,44	0,56	0,47	0,48
Extracția marfă în Zn, %	74,7	73,5	75,9	75,5
Gradul de îmbogățire,	15	14	16,5	17,5

Din datele cuprinse în această tabelă, reiese că în perioada 1958—1959 rezultatele obținute fără încălzirea tulburelii la flotarea blendei sînt comparabile în ce privește calitatea concentratului de zinc, și superioare în ce privește extracția în metal, față de cele ce au fost obținute în anul 1950.

În consecință, *o încălzire a tulburelii la flotația Capnic nu apare ca necesară,* minereul respectiv (cu regimul simplificat la maximum, stabilit în instalația nouă) prelucrîndu-se cu rezultate mai bune fără încălzire, decît anterior, cu încălzirea tulburelii.

III. FLOTAREA MINEREULUI HERJA

Încă de la intrarea în funcțiune a acestei instalații, prin folosirea apei de răcire de la o centrală termo-electrică, blenda a fost flotată în timpul iernii într-o tulbureală avînd temperatura de 10°—15°C.

Datorită atît conținutului ridicat de zinc din minereu, cît și în egală măsură unei blende extrase din filonul principal care se preta mai ușor la separarea ei de pirită într-o tulbureală avînd 10°—15°C, rezultatele obținute în aceste condiții pe o perioadă îndelungată de timp au arătat că extracția în zinc și calitatea concentratului zincos au fost satisfăcătoare.

Cu timpul însă, paralel cu creșterea treptată a capacității de producție a minei, instalația a fost alimentată cu minereuri din filoane secundare, conținînd blende cu comportări diferite la separarea lor dintr-o tulbureală cu temperatură de 12°C. Acest fapt a dus la o înrăutățire a extracției în zinc. În afară de aceasta, instalația de preparare a fost cîțiva ani supusă unor transformări radicale, prin înlocuirea majorității utilajelor, în timpul funcționării ei. În această perioadă au survenit o serie de factori modificați și anume: trecerea de la celule pneumatice la celule cu subaerație, transformarea acestora în celule cu auto-aerație, prelucrarea în amestec cît și separat la intervale variate a minereului propriu cu minereul complex provenit de la altă mină avînd conținuturi în zinc mult superioare minereului propriu, funcționarea defectuoasă a motoarelor care acționau celulele Ipromin cu opriri frecvente ale întregii instalații prin scoaterea lor din funcțiune etc. Datorită intervenției multiplilor factori ce se modificaseră, nu s-au putut identifica toate cauzele care au împiedicat menținerea unei extracții optime în zinc.

Ulterior, prin eliminarea unora din factorii care au influențat nefavorabil procesul de flotare, și prin familiarizarea personalului cu lucrul la noile celule cu autoaerație, extracția în zinc a fost treptat mărită, însă nu a putut ajunge la nivelul celei din cincinalul I, cu toate că s-a folosit un exces de volum celular.

Obținerea unei creșteri importante a extracției în zinc a fost realizată însă numai cînd separarea blendei s-a făcut dintr-o tulbureală avînd temperatura de 20°—25°C. Această condiție a fost realizată parțial în ianuarie 1958, cînd instalația actuală de aducțiune a apei calde a intrat în funcțiune, inițial cu un debit de apă caldă mai redus și apoi cu întreaga ei capacitate (17.II.58).

Prin această măsură, folosindu-se cca 1 000 m³ apă caldă pe zi, primită de la centrala termoelectrică din vecinătatea instalației, flotația Herja folosește în toate cele trei circuite de separare ale instalației numai apă avînd temperatura de 20°—25°C.

Realizarea unei tulbureli cu temperatura de 20°—25°C a permis deci ca diverselor blende existente în minereul complex Herja să li se creeze condiția optimă pentru separarea lor de pirită și de steril (fig. 3 și 4).

Menționăm că în realizarea unei calități superioare de concentrat zincos, ne-am lovit de faptul că o parte din blenda din minereu este foarte feruginoasă, conținînd în însăși rețeaua cristalină cca 10—12% Fe. Aceasta constituie de la început o împrejurare dezavantajoasă în comparație cu condițiile de calitate prescrise de standardul în vigoare, care prevede conținutul maxim de 13,5% Fe în concentratul zincos.

În tabela 5 se redau rezultatele obținute la flotarea blendei în diversele etape ale proce-

sului tehnologic și în tulbureli cu temperaturi variabile.

După cum se observă din tabela 5, rezultatele din faza industrială sînt confirmate și de

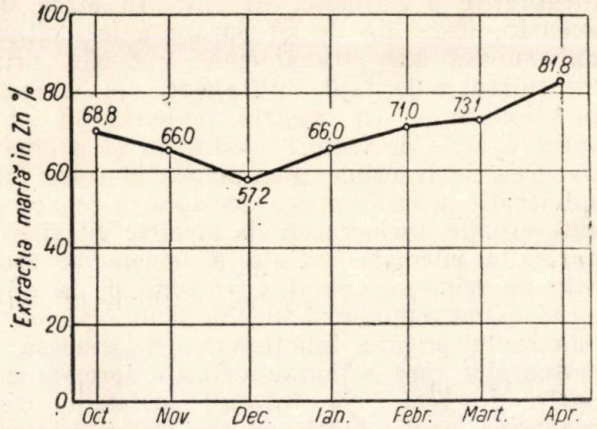


Fig. 3. Variația extracției marfă în Zn în iarna 1957/1958 la prelucrarea industrială a minereului tip Herja (*Notă:* Din ianuarie 1958 s-a utilizat tulbureală încălzită).

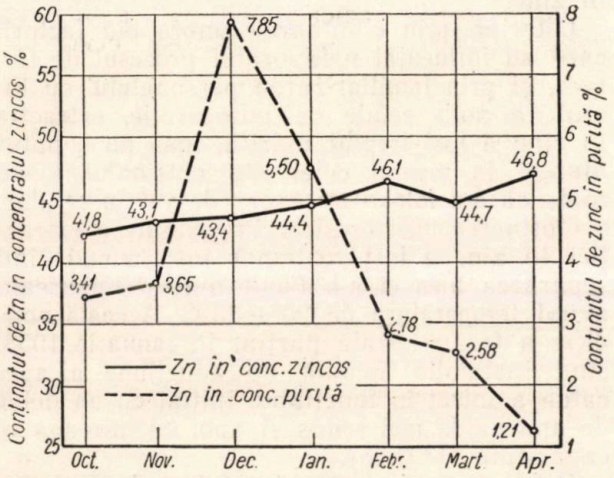


Fig. 4. Variația indicilor calitativi în iarna 1957/1958 la prelucrarea industrială a minereului tip Herja (*Notă:* Din ianuarie 1958 s-a utilizat tulbureală încălzită).

Tabela 5

Rezultate comparative la flotarea blendei din minereul Herja cu și fără încălzirea tulburelii

Indici	Faza industrială				Rezultatele cercetărilor în faza pilot 1958
	Cu tulbureala avînd 10–15°C		Cu tulbureala avînd t=20–25°C		
	Cincinalul I	1956	1957	1958	
Zn în concentrat zincos, %	46,2	45,1	44,3	45,6	48,9
Zn în concentrat piritos, %	2,4	3,0	4,5	2,2	—
Zn în steril final, %	0,42	0,42	0,38	0,35	—
Extracția marfă în Zn, %	71,9	69,0	67,5	78,4	87*)
Grad de îmbogățire	14,4	11,5	12,6	12,3	12,2

*) Extracție tehnologică.

încercările efectuate de Sectorul de cercetări al trustului minier, în faza pilot, în anul 1958 care indică o temperatură optimă a tulburelii cuprinsă între 24°C—30°C, pentru a se obține un grad de îmbogățire de 12,2, adică echivalent cu cel obținut în faza industrială în întreg anul 1958. În același interval al temperaturii se obține, conform datelor din faza pilot, o extracție tehnologică în zinc de 87%, față de extracția marfă de 78,4%, realizată industrial în 1958 cu tulbureala de 20°—25°C.

Partea din studiul citat privitoare la flotarea minereului Herja s-a ocupat de rezultatele încălzirii tulburelii la diverse temperaturi, stabilind variația extracției de zinc și calitatea concentratului zincos în funcție de gradul de încălzire a tulburelii. Datele obținute se redau centralizat în diagramele din figurile 1 și 2 și în tabela 6.

Tabela 6

Flotarea blendei din minereul de tip Herja în tulbureli încălzite

Indici	Rezultatele cercetărilor în faza pilot cu încălzirea tulburelii la temperatura de:			
	2°–6°C	10°–13°C	24°–30°C	36°–38°C
Extracția tehnologică în Zn metal, %	73,6	83,0	87,0	89,9
Gradul de îmbogățire	9,9	10,9	12,2	12,5

Din cele de mai sus se desprind următoarele concluzii:

a) Pînă la temperatura de 24°—30°C, extracțiile în zinc prezintă o creștere pronunțată odată cu creșterea temperaturii, și anume, de aproximativ 13% Zn pentru intervalul respectiv.

b) La temperaturi mai mari (36°—38°C), creșterea extracției în zinc este mai lentă, pentru un interval de cca. 10°—12°C avînd doar aproximativ 2% Zn în plus.

c) La temperaturi scăzute (sub 5°—6°C), calitatea concentratului zincos obținut este necorespunzătoare (sub 40% Zn).

Din rezultatele arătate în tabele și diagrame reiese că *flotarea blendei Herja dintr-o tulbureală avînd 20°—25°C este neapărat necesară,* cel puțin pentru caracteristicile actuale ale minereului și condițiile de prelucrare.

Întrucît apa caldă primită de flotație este gratuită, creșterea temperaturii tulburelii nu afectează prețul de cost, din care motiv deocamdată nu ne preocupăm dacă prin alte mijloace, ca joc de reactivi sau mărirea timpului de condiționare a sterilului plumbos cu reactivii respectivi, măsură aplicată la flotația Baia-Sprie, s-ar putea eventual ajunge să flotăm cu bune rezultate blenda din minereul Herja în tulbureli reci.

În afară de creşterea extracţiei în zinc metalic şi a gradului de îmbogăţire, la finele perioadei de reglare a procesului tehnologic la tulbureala cu temperatura ridicată, s-au obţinut concomitent şi însemnate reduceri în consumurile specifice de reactivi, precum şi o reducere a timpului de flotare, care s-a tradus atît prin scoaterea din funcţie a 12 bucăţi celule MS de 0,6 m³, cît şi prin mărirea capacităţii de prelucrare a instalaţiei cu cca. 20%.

În tabela 7 sînt redate economiile de reactivi şi energie obţinute de flotaţie la finele perioadei de adaptare a procesului la tulbureala de 20°—25°C.

Tabela 7

Economii realizate la flotarea tulburelii calde la flotaţia Herja

Denumirea consumului	Consum specific mediu		Reducere %
	înainte de încălzire	după încălzire	
Sulfat de zinc g/t	30	18	40
Carbonat de sodiu g/t	442	383	14
Sulfat de cupru g/t	600	527	12
Acid sulfuric g/t	8037	6963	12
Flotanol g/t	82	15	82
Xantat g/t	184	143	22
Fozocrezol g/t	178	133	25
Energie electrică kWh/t	—	—	5

În tabela 8 sînt redate economiile obţinute prin mărirea extracţiei în metale şi a gradului de îmbogăţire a concentratelor. Rezultă că prin această măsură, eficienţa economică se ridică pînă la aproximativ 2 milioane lei anual, la actualul nivel al producţiei. Din tabelă reiese prin urmare că încălzirea tulburelii a permis flotaţiei Herja să realizeze un important salt calitativ şi cantitativ, care o apropie astfel de instalaţiile fruntaşe din ţară.

Tabela 8

Eficienţa economică a flotării în tulbureli calde la flotaţia Herja

Specificare	Mii lei/an	% anual
a) Prin reducerea consumurilor specifice de reactivi	199	—10%
b) Prin reducerea consumurilor specifice de energie electrică	41	— 2%
c) Prin creşterea extracţiei marfă în metale (valoarea metalelor recuperate)	1 402	—75%
d) Prin creşterea gradului de îmbogăţire (reducerea cheltuielilor metalurgice de topire)	253	—13%
TOTAL:	1 895	100%

IV. FLOTAŢIA MINEREULUI COMPLEX NISTRU

Minereul complex preparat de flotaţia din Nistru este un amestec neomogen din trei feluri de minereuri, avînd conţinuturi foarte variabile în metalele utile.

Blendele conţinute în minereurile extrase din sectorul I, sectorul II şi sectorul Carolina ale acestei mine se deosebesc între ele, prin însuşirile lor de flotare, motiv pentru care amestecul neomogen din cele trei sorturi de minereuri se comportă în mod deosebit şi în ceea ce priveşte separarea lor din tulbureli cu temperaturi scăzute. Această situaţie a ieşit în evidenţă mai ales în iarna 1958/1959, cînd raportul dintre cantităţile de minereu complex extrase din sectoarele I şi II s-a schimbat faţă de cel existent în anul 1958.

Ţinînd seama de rezultatele obţinute în timpul iernii 1957/1958, care au fose nefavorabile în ceea ce priveşte separarea blendei de pirită, în martie 1959 au fost puse în funcţiune două bucăţi celule IPROMIN tip îmbunătăţit, cu care a fost mărit volumul de flotare din circuitul primar de separare a concentratului de zinc. Această măsură însă a început să dea unele rezultate abia la începutul lunii aprilie, adică după ce temperatura tulburelii a crescut prin încălzirea timpului.

În tabela 9 se redau rezultatele obţinute la flotarea blendei, în condiţii diferite.

În interpretarea datelor din tabela 9 ne lovim de greutatea de a nu putea trage concluzii evidente, întrucît în perioadele comparate, rezultatele flotării au fost influenţate de un număr mare de factori şi nu numai de variaţiile în temperatura tulburelii (folosirea apei acidulate de mină la flotaţia nr. 1, modificarea raportului dintre cantităţile de minereu extrase din diferite sectoare etc.).

Constatăm din tabelele 9 şi 10, că în raport cu media conţinuturilor anuale (exceptînd 1957) pierderile de zinc în concentratul piritos şi în steril sînt mai mari în trimestrele de iarnă. Rezultă că separarea blendei din amestecul neomogen de minereu complex Nistru este influenţată probabil nefavorabil de temperatura scăzută a tulburelii din primele trimestre. Acest motiv ne-a condus la montarea în martie 1959 a celor două celule, care aveau rolul să compenseze micşorarea timpului de flotare cauzată de reducerea vitezei reacţiilor chimice dintre reactivi şi suprafaţa grăunţilor, provocată de temperatura scăzută a tulburelii în perioada de iarnă.

Totodată, efectele nefavorabile ale neomogenităţii minereului preparat au fost eliminate şi s-au obţinut bune rezultate la separarea galenei şi calcopiritei, depăşindu-se mult calitatea concentratului de plumb şi extracţiile în plumb şi cupru prescrise.

În prezent se acţionează în sensul ca prin jocul de reagenţi, şi eventual prin stabilirea unui raport mai favorabil între cantităţile de minereu extrase din diversele sectoare de lucru, concomitent cu mărirea densităţii tulbu-

relii şi eventuala montare a unui agitator de condiţionare cu reagenţi a sterilului plumbos, să se creeze condiţiile necesare ca efectele frigului cît şi ale celorlalţi factori să fie eliminate, spre a putea ajunge la o extracţie în metal de 70—75% Zn.

Pe de altă parte, la minereuri cum este cel de tipul Herja, pentru care în trecut temperatura optimă de separare era stabilită la o tulbureală de 10°—15°C, în prezent cele mai bune rezultate se obţin dintr-o tulbureală avînd 20°—25°C.

Tabela 9

Rezultatele obţinute la flotarea blendei din minereul Nistru

Specificare	Flotaţia nr. 2		Flotaţia nr. 1					
	1956	Tr. I 1956	1957	Tr. I 1957	1958	Tr. I 1958	Tr. I 1959	Tr. II 1959
Zn în concentrat zincos, %	45,5	43,9	43,7	44,8	43,6	37,3	40,9	43,0
Zn în concentrat piritos, %	3,2	4,5	2,9	2,9	2,8	4,0	4,8	4,0
Zn în steril, %	0,38	0,40	0,45	0,42	0,41	0,46	0,45	0,32
Extracţia în Zn, %	67,9	62,2	65,0	66,4	63,2	63,3	60,3	61,1
Grad de îmbogăţire	17,5	17 —	14,9	16 —	15,2	12,7	11,0	15,3

Tabela 10

Calitatea concentratelor obţinute la flotarea minereului Nistru în funcţie de anotimp

Perioada	Conţinut de zinc, %		
	Concentrat zincos	Concentrat piritos	Steril final
1957 din care :			
—sem. I.	44,8	2,9	0,42
—sem. II.	43,6	2,9	0,41
1958 din care :			
—trim I.	37,3	4,0	0,46
—trim. II	44,9	2,3	0,40
—trim. III	43,9	1,5	0,31
—trim. IV	42,6	3,7	0,43
Anotimpuri reci (I+IV).	40,3	3,8	0,45
Anotimpuri calde (II+III)	44,4	1,8	0,35
1959 trim. I	40,9	4,8	0,45

CONCLUZII

Din interpretarea rezultatelor obţinute pînă în prezent, expuse în cele de mai sus, privind separarea blendei din tulbureli cu temperaturi scăzute şi ridicate, reiese că punctul de vedere asupra acestei probleme la instalaţiile din regiunea Baia-Mare a variat în raport cu cel existent în trecut şi nu este definitivat nici în prezent.

Astfel, din unele minereuri pentru care pînă acum cîţiva ani a existat convingerea că în perioadele de iarnă blenda se separă cu randamente de extracţie şi cu indici calitativ scăzuţi — în care scop au fost construite chiar instalaţii speciale de încălzire, ca în cazul minereurilor Baia-Sprie şi Capnic, în prezent blenda poate fi separată şi concentrată fără inconvenientele de mai sus în tulburelile reci, acţionîndu-se fără cheltuielile implicate de încălzirea tulburelii asupra timpului de recondiţionare cu reactivi.

Întrucît în anumite condiţii de lucru, separarea blendei este chiar favorizată de temperaturi scăzute ale tulburelii, ne propunem să continuăm încercările de a determina dacă este posibil să se obţină şi la celelalte flotaţii extracţii în zinc satisfăcătoare şi calitate bună a concentratelor zincoase, fără încălzirea tulburelii, atunci cînd aceasta este legată de cheltuieli suplimentare, acţionînd asupra majorării timpului de recondiţionare cu reactivi şi eventual asupra reflotării, precum şi asupra altor factori.

Dat fiind că din practica noastră industrială a reieşit în unele cazuri că îmbunătăţirile ce se pot obţine prin încălzire sînt posibile de realizat cu mai puţine cheltuieli, pe alte căi — de pildă prin joc de reactivi sau acţionînd asupra factorului timp — considerăm că este necesară efectuarea unor studii, încercări şi cercetări sistematice, de ansamblu, luînd în seamă toţi factorii, în mod succesiv, ce pot influenţa asupra procesului de flotare a blendei, în vederea atingerii unui echilibru tehnico-economic convenabil.

Bibliografie

[1] *Huber Panu I.:* Prepararea minereurilor şi a cărbunilor. În Manualul Inginerului de Mine, vol. VI, secţ. XXXII, Ed. Tehnică 1956, p. 246—247.

[2] *Polkin S. I.:* Prepararea minereurilor (traducere), Ed. Tehnică 1956, pag. 398—400.

[3] *Mitrofanov S. I.:* Încercări de preparare a minereurilor (trad. din l. rusă. IDT, f.a. pag. 101 şi pag. 167.

[4] *Georgescu B.* şi *Pandelescu C.:* Tendinţe noi în construcţia utilajelor şi tehnologia proceselor de preparare a substanţelor minerale. Bibl. Analelor Rom. Sovietice, seria tehnică nr. 59—60, în culegerea „Probl. actuale în prep. subst. min. utile", Bucureşti 1958, p. 61—106 ; p. 91—94.

[5] *Vanci Gh.:* Procedee noi în tehnica preparării substanţelor minerale utile, I.D.T. 1955, p. 74.

[6] *Vanci Gh.*: Cauzele care influenţează indicii tehnologici în instalaţiile de flotaţie şi măsuri pentru îmbunătăţirea acestor indici. Revista Minelor, 1953, nr. 7 (iulie), p. 3—9.
[7] *Taggart A.*: Handbook of Ore Dressing, Ediţia 1927, 12—17, p. 864.
[8] *Taggart A.*: Elements of Ore Dressing, Ediţia 1956, 12—99, pct. 38.
[9] *Huber Panu I.*: Stadiul actual al bazelor teoretice ale flotaţiei. Revista Minelor 1954 (nr. 11 şi 12), anexa de la p. 468.
[10] *Huber Panu I.*: Cercetările tehnico-ştiinţifice şi dezvoltarea lor în R.P.R. Revista Minelor 1958, nr. 5 (mai), p. 199—209.
[11] *I. D. T.*: Tratarea preliminară a suprafeţelor minerale pentru flotaţie. Com. de Stat pt. Tehnică Inst. de Docum. Tehn., Dosar nr. 13833.
[12] *Vlad P.*: Realizări în domeniul preparării minereurilor neferoase şi căile de dezvoltare în bazinul minier Baia Mare, Revista Minelor 1959, nr. 9 (septembrie).

—— o ——

Ing. **N. Jugureanu**, ing. **R. Băltăreţu**, ing. **Al. Dicu**, ing. **T. Loy**, ing. **E. Mureşan**, ing. **P. Bitir**, ing. **D. Ionescu**

Criterii de bază în rezolvarea problemelor de aeraj al minelor

CZ. 622.43/46.001.6

Înfiinţarea Staţiei de cercetări pentru securitatea minieră din Petroşani a constituit un impuls pentru dezvoltarea cercetărilor în ceea ce priveşte aerajul minelor din R.P.R.

Studiile întocmite pînă în prezent s-au referit la obiective diferite din cadrul acestui domeniu (printre care la rezolvarea imediată a situaţiilor necorespunzătoare la 4 mine, stabilirea criteriilor de proiectare la 17 mine, îmbunătăţirea aerajului în condiţii speciale la 4 mine şi alte lucrări cu caracter special).

Toate aceste lucrări au furnizat date care au stat la dispoziţia exploatărilor şi a institutelor de proiectare.

În operaţiile de cercetare efectuate, s-au folosit procedee de lucru care, în general, ar trebui aplicate în practica curentă a exploatărilor şi a proiectanţilor, pentru studierea şi proiectarea aerajului. Printre acestea sînt demne de citat folosirea schemelor de aeraj specializate, aplicarea diverselor metode pentru determinarea depresiunii calorice a tirajului natural, procedeele de calcul al debitelor de aer în funcţie de diverşi parametri, a mărimilor caracteristice instalaţiilor principale şi secundare de aeraj, metodele de calcul al secţiunilor optime ale lucrărilor miniere din punct de vedere al aerajului şi principiile de cercetare a circuitelor de aeraj secundar.

Articolul de faţă cuprinde cîteva dintre aceste procedee de lucru şi rezultate care pot fi folosite în practica controlului, studierii şi proiectării aerajului.

1. Întocmirea schemelor canonice

Schemele de aeraj joacă un rol de seamă pentru studierea şi exploatarea aerajului minelor. Complexitatea fenomenului de scurgere a aerului şi natura lucrărilor miniere (reţeaua de aeraj) impun folosirea mai multor feluri de scheme, care sînt folosite în funcţie de scopul pe care îl are investigaţia.

În general, la minele noastre, sînt folosite numai schemele spaţiale; acestea însă nu redau sistemele de aeraj (curenţii de aer) ci reţeaua de aeraj.

Schemele canonice sînt reprezentări principiale ale sistemelor de aeraj care scot în evidenţă raporturile existente între diferitele circuite de aeraj.

În baza schemelor canonice se întocmesc schemele cantitative, potenţiale şi orientative, care joacă un rol foarte important în aeraj.

La întocmirea schemelor canonice se trece după pregătirea materialului. Pe schema spaţială se notează curenţii de aer şi se numerotează nodurile (punctele de întîlnire şi de ramificare ale curenţilor). Numerotarea nodurilor se face astfel încît direcţia de scurgere a aerului să corespundă ordinii crescînde a nodurilor. Începînd de la punctul de intrare a aerului în mină ne deplasăm de-a lungul curentutului principal, notînd nodurile întîlnite, din care se ramifică curenţi secundari de aer; în cazul cînd se întîlneşte un nod în care aerul intră în curentul principal se opreşte numărătoarea; ne deplasăm în sens invers scurgerii aerului pe acest nou circuit; dacă nodul imediat întîlnit pe acest circuit este numerotat continuăm numărătoarea normal; dacă acest nod nu este numerotat căutăm în vecinătatea lui alte noduri către care se scurge aerul din noduri deja numerotate.

Operaţia premergătoare realizării propriuzise a schemei este întocmirea tabelului structural; în prima linie şi coloană sînt trecute toate nodurile reţelei; pătrăţelele tabelului reprezintă toate ramificaţiile (porţiunea cuprinsă între două noduri) posibile între noduri; pătrăţelele notate reprezintă ramificaţiile existente; nodurile din prima coloană reprezintă punctele de intrare a aerului în ramificaţie, iar

cele din prima linie reprezintă punctele de ieşire.

Reprezentînd ramificaţiile cuprinse de tabelul structural se obţine schema canonică unică.

In fig. 2 este reprezentată schema canonică a minei Ţebea şi ea s-a obţinut în baza schemei spaţiale din fig. 1.

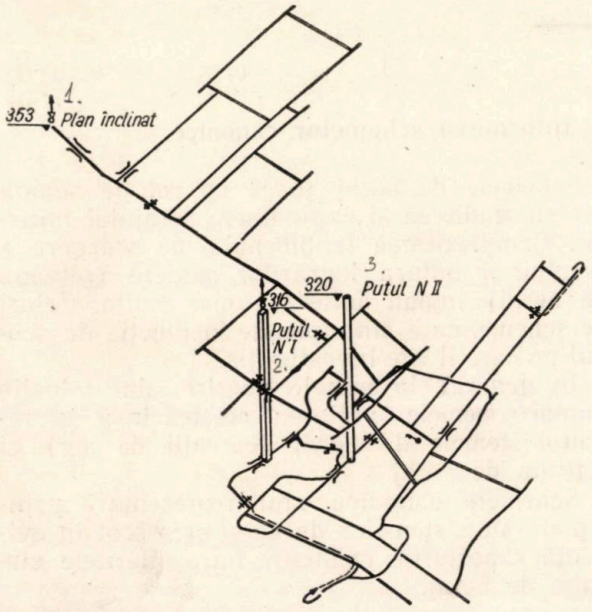


Fig. 1. Schema de aeraj a minei Ţebea

Schemele canonice şi-au găsit o largă aplicare teoretică în studierea aerajului şi o utilizare practică justificată în proiectarea şi exploatarea raţională a reţelelor şi sistemelor de aeraj.

Prin stabilirea caracterului ramificaţiilor de aeraj (normal-diagonal), schema canonică poate fi folosită împotriva inversării aerajului în timpul focurilor subterane.

Fiind o reprezentare principială a curenţilor de aer, ea ajută în practică la urmărirea curentă a aerajului (sensul şi caracterul curenţilor).

In proiectare, schema canonică este folosită pentru alegerea ventilatoarelor principale, a locului de montare al lor şi stabilirea diferitelor variante de aeraj.

Aplicarea metodelor de aeraj în lupta pentru lichidarea focurilor de mină are la bază folosirea acestor scheme; la fel şi întocmirea schemelor cantitative (aceasta fiind o reprezentare a schemei canonice astfel încît fiecare ramificaţie a schemei are o grosime — redată la o anumită scară — corespunzătoare debitului scurs prin ea) şi potenţiale (racordarea schemei canonice la sistemul unidimensional de referinţă al „depresiunii" între două noduri pe verticală, distanţa reprezentată la scară, dîndu-se pierderea de sarcină dintre ele).

2. Determinarea depresiunii calorice a tirajului natural cu ajutorul metodei termodinamice

O problemă foarte importantă în studierea aerajului minelor este determinarea depresiunii calorice a tirajului natural. In cazul minelor metalifere, care în general sînt aerisite numai în baza tirajului natural, rezultatele obţinute caracterizează aerajul general.

Pentru evaluarea depresiunii tirajului natural s-au folosit mai multe metode (măsurători directe, formule empirice, calcule termodinamice). Materialele publicate în baza acestor determinări cuprind printre altele şi metoda analitică de calcul a depresiunii calorice a tirajului natural la mina Nistru — 9 Mai [1].

In cursul cercetărilor efectuate la mina Baia de Arieş pentru calculul depresiunii calorice a tirajului natural, s-a folosit o altă metodă termodinamică (propusă de Budryk în 1929), bazată pe construirea ciclurilor politropice în diagrama b, $\frac{1}{\gamma}$ pentru izoterme (referitoare la aerul uscat). Metoda corespunde ecuaţiei lui Bernoulli, aplicată la gazele reale; pentru calculele practice ea pune la dispoziţie rezultate bune.

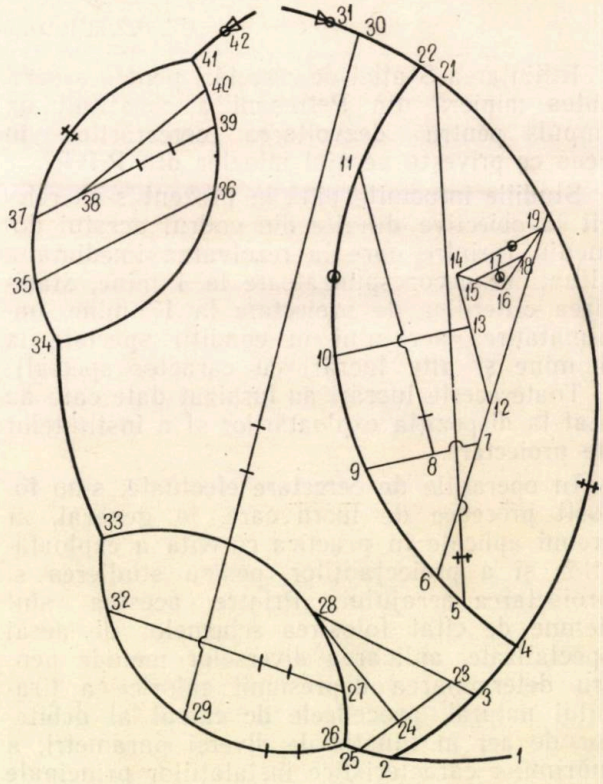


Fig. 2.

In baza măsurătorilor s-au obţinut date care au fost folosite pentru calcularea parametrilor necesari (b — presiunea barometrică mm col. Hg, γ — greutatea specifică a aerului şi t_e — temperatura echivalentă). Din măsurători directe s-au obţinut b, t (temp. usc. °C);

t' (temp. umedă, °C) ; v (viteza aerului, m/s).

S-au efectuat măsurători în punctele caracteristice variaţiilor lui b, t şi t' (intrarea şi ieşirea aerului din mină, rampe de puţuri, etc.).

Greutatea specifică a aerului s-a calculat din relaţia (1)

$$\gamma = 0.0017 \frac{b - 0{,}378 \cdot e}{1 + \alpha t} \text{ [kG/m}^3\text{]} \qquad (1)$$

unde $\alpha = \frac{1}{273}$, iar e (tensiunea vaporilor de apă la temperatura uscată corespunzătoare mm col. Hg) s-a calculat din formula empirică a lui *Sprung* (2)

$$e = E - a\,(t - t')\,\frac{b}{755} \text{ [mm col Hg)} \qquad (2)$$

în care $a = 0{,}5 \div 0{,}6$, iar E (tensiunea vaporilor de apă saturaţi, mm col. Hg) s-a luat din tabele.

Temperatura echivalentă (t_e) face posibilă folosirea diagramei $b, \frac{1}{\gamma}$ (realizată pentru aerul uscat şi $R = 29{,}27$) ; această valoare s-a obţinut pentru fiecare caz din relaţia (3).

$$t_e - 0{,}4645\,\frac{b}{\gamma} - 273 \text{ [°C].} \qquad (3)$$

În baza mărimilor astfel calculate s-au întocmit, în diagrama $b, \frac{1}{\gamma}$, ciclurile lucrului mecanic efectuat de depresiunea calorică a tirajului natural.

Planimetrarea suprafeţelor închise în ciclurile amintite dă valoarea depresiunii, după însumarea lor algebrică (ţinînd seama de faptul că suprafeţele încadrate în circuite care înaintează în sensul acelor unui ceas sînt pozitive ; cînd circuitele înaintează invers, suprafeţele sînt negative). Scara folosită a fost 1 cm²=0,5 mm. col. H_2O.

În fig. 3 este redată diagrama în baza căreia s-a calculat depresiunea calorică a tirajului natural în luna noiembrie din 1957, în stocul I de la Baia de Arieş ; mărimea acesteia a fost de 9,72 mm col. H_2O, corespunzătoare valorilor cuprinse în tabela 1 [6].

Tabela 1

Nr. crt.	t °C	b mmHg.	e mmHg.	γ kg/m³	t_e °C
1	6	714,5	7,1	1,186	−4
2	18,5	714,5	16,0	1,130	24
3	16,0	710,5	13,5	1,142	24
4	13,5	707,8	10,5	1,152	23
5	16,0	703,4	13,5	1,130	22
6	17,0	700,0	14,2	1,122	21
7	27	699,5	36,0	1,070	19
8	6	699,5	7,1	1,160	20

Rezultatele obţinute sînt bune, metoda comportă dificultăţi legate de necesitatea efectuării măsurătorilor în punctele stabilite, pe cît posibil simultan.

Faţă de rezultatele care se obţin în baza aplicării formulelor empirice, metoda de faţă are marele avantaj al considerării variaţiilor termodinamice pe traseul de aeraj.

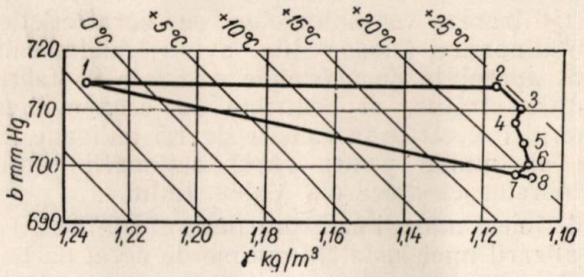


Fig. 3

Pentru minele la care nu se poate determina depresiunea calorică a tirajului natural prin măsurători directe, metoda de faţă se impune a fi folosită.

3. Criterii practice comparative în alegerea celei mai adecvate metode de aeraj parţial cu ventilatoare

Cercetările efectuate la SCSM în legătură cu aerajul parţial au scos în evidenţă unele defecţiuni de montare şi exploatare. Consecinţele acestora constau în funcţionarea instalaţiilor de aeraj parţial cu randament scăzut, în evacuarea defectuoasă a gazelor şi existenţa unor condiţii necorespunzătoare din punct de vedere al confortului muncii în lucrările aerisite în fund de sac.

Măsurătorile efectuate la standuri de probă special amenajate pentru determinarea caracteristicilor aerodinamice ale ventilatoarelor axiale, electrice şi pneumatice, au demonstrat că în unele cazuri sînt utilizate ventilatoare cu caracteristici inferioare.

Defecţiunile de execuţie şi proiectare au ca urmare funcţionarea ventilatoarelor cu profile aerodinamice necorespunzătoare. Deşi sînt rotunjite, suprafeţele exterioare prezintă încă multe proeminenţe ce favorizează crearea turbioanelor. Aceste suprafeţe sînt turnate neîngrijit, cu asperităţi pronunţate, fapt care măreşte rugozitatea suprafeţelor. Suporţii radiali de susţinere constituie pentru scurgerea aerului elemente de rezistenţă, fiind ghidaje liniare prea lungi. Construcţiile din străinătate prevăd suporţi cu profile aerodinamice corespunzătoare dirijării scurgerii normale a aerului în interior.

Cunoscînd că actualmente ventilatoarele sînt executate după prototipuri mai vechi, este necesară reproiectarea acestora accentuînd proiectarea ventilatoarelor cu două trepte, care asigură funcţionarea la o depresiune ridicată. Astfel de tipuri ar prezenta o mare importanţă avînd în vedere că se mai lucrează cu coloane

lungi de refulare, cu un diametru relativ mic (ϕ = 300 mm şi ϕ = 400 mm).

Se impune de asemenea crearea tipurilor de ventilatoare electropneumatice, care permit acţionarea electrică sau pneumatică [7, 8].

Utilizarea ventilatoarelor cu caracteristici aerodinamice îmbunătăţite, avînd randamente mai apropiate de maximele realizate de fabricaţiile străine, ar contribui la economisirea energiei electrice în valoare de 1,5 milioane lei pe an numai pentru cazul acţionării ventilatoarelor electrice din Valea Jiului.

Primele măsuri care sînt necesare în vederea realizării unei instalaţii optime de aeraj parţial sînt: remedierea defecţiunilor de montare (respectarea NTS în ceea ce priveşte distanţa dintre capătul coloanei şi front, etanşeitatea circuitului de tuburi, racordarea corectă în curentul de aer de alimentare). Cercetările au arătat că măsurile luate în acest sens au permis îmbunătăţirea randamentului coloanelor de la η = 0,625 la η = 0,709. Montarea coloanei din tuburi de diferite diametre conduce la creşterea artificială a rezistenţei tuburilor. Spre exemplu, trecerea de la un tub de ϕ = 500 mm la altul de ϕ = 400 mm face să crească rezistenţa cu 2,73 k μ (valoare echivalentă cu rezistenţa unei coloane de tuburi de ϕ = 500 mm, lungă de 52 m).

Înlăturarea defecţiunilor de exploatare conduce de asemenea la îmbunătăţirea funcţionării în ceea ce priveşte randamentul aerajului parţial. În cazul reducerii secţiunii unui tub de ϕ = 500 mm cu 0,032 m² într-un punct, pierderea de sarcină suplimentară este de 1,3 mm col. H_2O. La o îmbinare a două tuburi dezaxată cu numai 20 mm se constată o pierdere de sarcină de 0,45 mm, col. H_2O. Astfel de defecţiuni repetate de la tub la tub conduc la pierderi de energie nejustificate.

În condiţiile actuale existente în minele noastre, pot fi folosite patru metode de rezolvare a aerajului parţial cu ventilatoare şi anume: aeraj aspirant, aeraj refulant, aeraj combinat cu două coloane şi aeraj combinat în varianta succesivă aspirant-refulant (fig. 4 *a, b, c, d*).

Ultima metodă constă în folosirea aerajului refulant în tot timpul schimbului, cu excepţia perioadelor de aerisire după puşcare, cînd cu ajutorul unui inversor cuprins în construcţia întreruptorului, aceeaşi instalaţie este trecută pe regim aspirant de funcţionare.

Avînd la bază patru criterii de comparaţie, s-a stabilit că din punct de vedere al diluării gazelor emanate din zăcămînt, aerajul refulant este cel mai indicat, cel aspirant fiind foarte avantajos în ceea ce priveşte evacuarea gazelor de explodare; cît priveşte condiţiile de confort, aerajul refulant este cel mai indicat. Aerajul combinat cu două instalaţii şi în variantă succesivă înglobează avantajele aerajului aspirant şi refulant. Primele două forme de aeraj au construcţia mai simplă.

În ceea ce priveşte folosirea aerajului parţial axial sau centrifugal, acesta din urmă deşi realizează depresiuni mari nu permite o exploatare raţională (randamente mici, necesită spaţiu mare de montare şi construcţii suplimentare). Folosirea ventilatoarelor centrifugale împiedică practic aplicarea aerajului combinat în varianta succesivă.

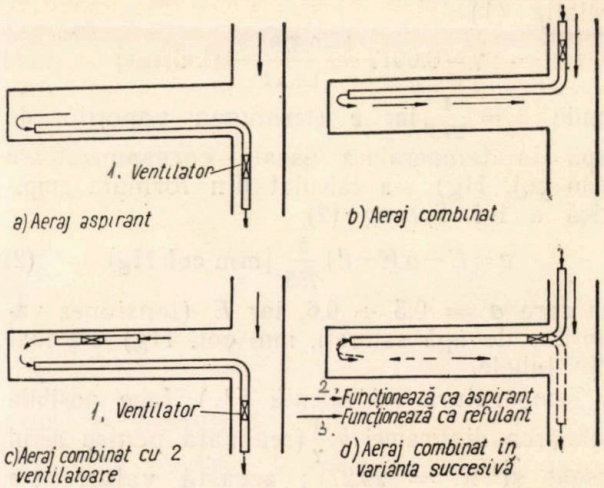


Fig. 4

Folosirea ventilatoarelor pneumatice este indicată numai în cazul minelor grizutoase şi numai atunci cînd condiţiile o impun; diagrama din fig. 5 scoate în evidenţă consumul foarte mare de energie la 63 de ventilatoare pneumatice, în comparaţie cu cel de la 122 ventilatoare electrice (mina Lupeni). Atunci cînd acestea sînt montate ca ventilatoare de rezervă pe circuite care în mod normal funcţionează electric, ele provoacă o creştere foarte mare a rezistenţei coloanei de aeraj parţial (47,75 kμ, echivalent cu rezistenţa unei coloane de ϕ = 300 mm, lungi de 46 m, sau de ϕ = 400 mm, lungi de 184 m).

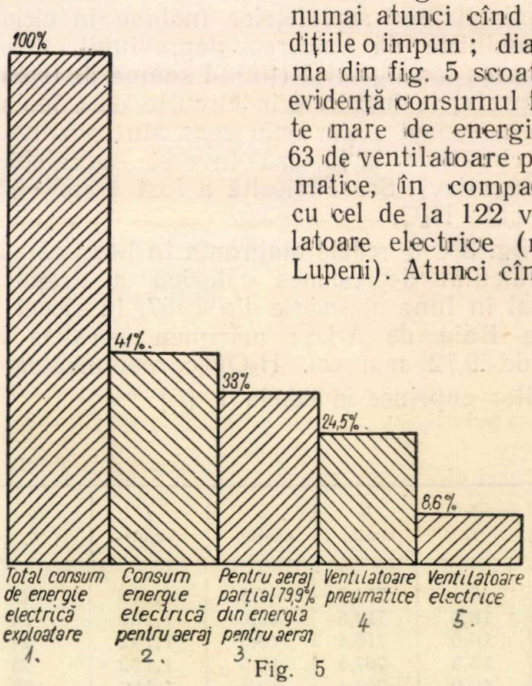


Fig. 5

Pentru viitor se recomandă modernizarea aerajului parțial mecanic (folosirea tuburilor telescopice, folosirea tuburilor de 3 m lungime, folosirea unui singur ventilator pentru o coloană de tuburi lungă pînă la 500 m, montarea ventilatoarelor de rezervă pe racordări paralele, aplicarea sistemelor de îmbinări rapide, combinarea aerajului parțial cu ventilatoare cu alte metode speciale — ceață artificială etc.) [9].

4. Stabilirea coeficientului de rezistență la frecarea curentului de aer în lucrările miniere susținute în inele de bolțari

Susținerea lucrărilor miniere în inele de bolțari, este un procedeu aplicat în multe bazine carbonifere din țara noastră. Avantajele pe care această metodă le prezintă au condus ca în unele mine să fie folosită aproape în exclusivitate. În această situație este normal ca la proiectarea orizonturilor noi din aceste mine să se folosească o experiență atît de valoroasă, folosind pe scară din ce în ce mai largă aceste elemente de susținere.

Corespunzător noilor condiții, în proiectarea aerajului pentru minele în care susținerea se va face în inele de bolțari, este necesară cunoașterea coeficientului de rezistență la frecarea curentului de aer în lucrările miniere susținute în inele de bolțari.

Întrucît la SCSM instalațiile de cercetare necesare acestor operații sînt în curs de realizare, determinările s-au efectuat în subteran în lucrări miniere susținute corespunzător.

Stabilirea coeficientului de frecare s-a făcut pornind de la relația (4) :

$$\alpha = 10^4 \frac{h \cdot S^3}{PLQ^2} \text{ [kG. s}^2/\text{m}^4\text{]}, \qquad (4)$$

prin stabilirea în cursul măsurătorilor a elementelor după cum urmează :

— s-a ales o lucrare de lungime (L m) convenabilă calculelor, susținută în inele de bolțari, cu secțiunea (S m^2) și perimetrul (P m) corespunzător ;

— s-a determinat cu ajutorul minimetrului Askania și tuburilor Pitot pierderea de sarcină medie între extremitățile zonei alese (h mm col. H_2O) ;

— în paralel cu aceste depresiuni s-a determinat cu ajutorul anemometrelor viteza de aer ce se scurge prin lucrarea minieră (v, m/s).

Pentru obținerea unor rezultate omogene s-au făcut determinări medii de depresiune (cîte nouă măsurători în secțiune în diferite puncte), secțiune și perimetru (stabilite din 5 în 5 m în zona aleasă). Măsurătorile de depresiune și debite s-au repetat de opt ori din cinci în cinci minute.

Calculul debitului (Q) s-a făcut în baza relației (5) :

$$Q = 0{,}38 \frac{B}{T} v.S.K, \text{ [m}^3/\text{s]}, \qquad (5)$$

în care se ține seama de comprimarea aerului datorită presiunii absolute (B) și dilatările respective datorită temperaturii absolute (T). În această relație K este coeficient de corecție în funcție de secțiunea lucrării (S) și de modul de efectuare a măsurătorii.

În relația (4) valoarea exponentului x este ≈ 2, corespunzător scurgerii turbulente a aerului.

Tabela 2

1. Nr. crt.	2. Valoarea maximă și minimă	3. Felul susținerii	α [KGs^2/m^4]	Re
1 4	maximă 6.	Inele de bolțari dubli (galerie simplă)	0,00080123	141.093
5.	minimă 7.	Idem	0,0001844	125.224
2 4.	maximă 6.	Inele de bolțari dubli (galerie simplă)	0,002328906	158.377
5.	minimă 7.	Idem	0,0011698363	146.127
3 4.	maximă 8.	Inele de bolțari tripli (pl. înclinat)	0,0035764	59.912
5.	minimă	„ „ „	0,00053664	46.296
4 4.	maximă 9.	Inele de bolțari simpli (plan înclinat cu bandă)	0,00230432	84.444
5.	minimă	„ „ „	0,0004230432	71.111

Numărul lui Reynolds a fost stabilit în baza relației (6) :

$$Re = \frac{4S_m \cdot V_m}{P\nu}, \qquad (6)$$

în care S_m = suprafața medie (m^2), V_m = viteza medie (m/s), P = perimetrul (m), ν = viscozitatea cinematică (m^2/s).

Tabela 2 cuprinde valorile obținute pentru α. Rezultatele obținute se referă la diverse tipuri de armări cu inele de bolțari.

Efectuarea lucrărilor în subteran include erori izvorîte din instabilitatea aerajului în subteran și din regimuri de scurgere a aerului cu $R_e < 175\,000$. Acestea fac ca rezultatele obținute să aibă caracter provizoriu, urmînd a fi definitivate în cadrul laboratorului care urmează a se construi la SCSM.

Ing. **P. Bitir**, chim. **I. Dimoftache**, ing. **D. Gheorghe**, ing. **E. Mureşan** şi tehn. **M. Stoicescu**

Cercetări în legătură cu combaterea prafului exploziv de cărbune

EFORDITVA
Tf. 1145/61

CZ. 622.8.07.001.5

Preocuparea permanentă arătată în toate ramurile economiei naţionale faţă de problemele de protecţia muncii se manifestă cu intensitate şi în industria minieră.

Astfel, prin Staţia de cercetări pentru securitate minieră (S.C.S.M.) din Petroşani se acordă o deosebită atenţie studiului asupra explozivităţii prafului de cărbune.

În primii ani s-au studiat factorii ce influenţează explozivitatea prafului de cărbune şi metodele de prevenire şi combatere a exploziilor de praf, trecînd apoi la partea operativă de determinare a gradului de pericol existent la toate minele din ţară, stabilindu-se totodată concentraţiile limită minime şi gradul de şistificare, în atmosferă cu metan şi fără metan.

În baza cercetărilor efectuate de S.C.S.M. au fost elaborate instrucţiuni referitoare la prevenirea exploziilor de praf de cărbune care fac parte integrantă din normele de tehnica securităţii.

De la iniţierea cercetărilor asupra prafului de cărbune şi pînă în prezent, s-au format cadre de ingineri şi tehnicieni capabili să ducă cercetările mai departe şi să aplice măsurile cele mai potrivite pentru reducerea pericolului prafului de cărbune exploziv.

S.C.S.M. Petroşani dispune în prezent de personal calificat şi un laborator dotat cu mijloacele necesare pentru cercetarea proprietăţilor fizico-chimice şi petrografice ale prafului, precum şi de un tunel experimental pentru studierea influenţei diferiţilor factori asupra explozivităţii prafului, în condiţii asemănătoare celor din subteran. În ultimii ani în toate centrele carbonifere din ţară s-au înfiinţat laboratoare în probleme de protecţia muncii, care sînt pregătite şi pentru determinări privind proprietăţile fizico-chimice ale prafului de cărbune, în vederea aplicării corecte a mijloacelor de combatere.

Cercetările efectuate de SCSM nu s-au rezumat numai la lucrări de laborator, ci au fost extinse în permanenţă, după cerinţe, în unele lucrări miniere sau mine întregi, urmărindu-se să se obţină date cît mai legate de practica minieră, care au format baza normelor şi a instrucţiunilor elaborate.

Pericolul ce-l prezintă praful de cărbune din punct de vedere al pneumoconiozelor a fost studiat în cadrul altor laboratoare, laboratorul de praf al SCSM ocupîndu-se în mod special de problema explozivităţii prafului de cărbune şi a prevenirii şi combaterii exploziilor.

Factorii principali care determină explozivitatea prafului de cărbune, cercetaţi la SCSM în perioada 1953—1959, au fost:

a. Factori proprii prafului de cărbune:
   1. Conţinutul în materii volatile.
   2. Gradul de fineţe.
   3. Conţinutul în substanţe necombustibile:
      — cenuşă;
      — umiditate.
   4. Constituţia petrografică.

b. Factori externi:
   1. Adaosul de materii necombustibile.
   2. Prezenţa metanului.
   3. Modul de împrăştiere a prafului.
   4. Modul de iniţiere a exploziei norului de praf.

Conţinutul în materii volatile este unul din factorii principali care determină explozivitatea prafului de cărbune. Toţi cercetătorii şi regulamentele de tehnica securităţii consideră ca praf de cărbune exploziv, praful de cărbune provenit din stratele de cărbuni ce conţin peste 10—15% materii volatile. Peste aceste limite explozivitatea prafului de cărbune este influenţată şi de compoziţia materiilor volatile (CH_4, H_2 etc.). Tendinţa de explozivitate poate fi mai pronunţată la un cărbune cu conţinut de materii volatile la masă combustibilă mai mic decît al altui cărbune cu conţinut mare, dacă la primul cărbune conţinutul în gaze combustibile al materiilor volatile este mai mare. Aşa, de exemplu, pentru unii cărbuni de la mina Lupeni cu conţinutul de materii volatile de 27—42% şi cenuşa 9—28%, s-a stabilit concentraţia-limită minimă în atmosferă fără metan de 60—120 g/m³, iar pentru cărbunii de la mina Căpeni, al căror conţinut de materii volatile este cuprins între 58 şi 78% şi cenuşa 16—23%, concentraţia-limită minimă, de asemenea în atmosferă fără metan, a fost de 400—480 g/m³.

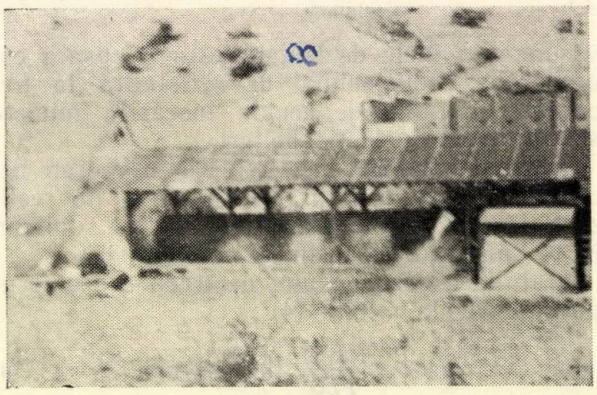


Fig. 1. Explozie de praf în timpul zilei la tunelul experimental al SCSM-ului

Gradul de finețe este un factor hotărîtor în explozivitatea prafului de cărbune, acesta fiind raportul în procente dintre cantitatea de praf ce trece prin sita de 0,075 mm și cantitatea totală de praf (fiind considerate praf de cărbune particulele care trec prin sita de 1 mm). Pe măsură ce gradul de finețe crește pînă la o anumită limită, explozivitatea prafului cu același conținut de materii volatile și materii necombustibile crește, adică scade concentrația-limită minimă. Cercetătorii străini au stabilit că limita de la care explozivitatea nu mai este în funcție de gradul de finețe este de 70—90% trecere prin sita de 0,06 mm. Creșterea explozivității prafului de cărbune odată cu mărirea gradului de finețe se explică prin aceea că suprafața specifică crește odată cu gradul de finețe. Peste limita de finețe amintită mai sus apare o tendință de aglomerare a particulelor foarte fine.

Cercetările de la SCSM au stabilit, de exemplu, pentru stratul 3 mina Aninoasa concen-

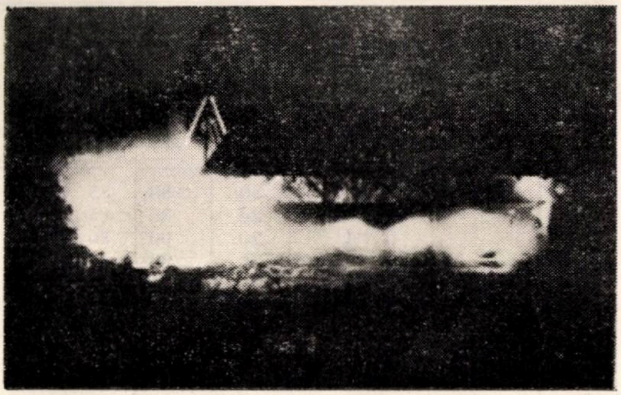


Fig. 2. Explozie de praf în timpul nopții la tunelul experimental al SCSM-ului

trații limite minime de 240—160—75 g/m³, corespunzător gradului de finețe de 25—80%, iar pentru stratul 5 mina Aninoasa 95—55 g/m³, corespunzător gradului de finețe de 50—80%.

Conținutul de materii necombustibile constituit din cenușă și umiditate, are influență directă asupra explozivității prafului. Cenușa și umiditatea sînt factori inhibitori de căldură în timpul exploziilor de praf. Cu cît conținutul de cenușă și umiditate în praful de cărbune va fi mai mare cu atît este necesară o temperatură mai ridicată de aprindere a norului de praf, iar concentrația-limită minimă va fi mai mare. În cercetările din anii precedenți, potrivit scopului urmărit, stabilirea concentrației-limită minime, s-a folosit aceeași sursă de aprindere, obținîndu-se date care stau la baza aplicării procedeelor de combatere a exploziilor la minele noastre de cărbuni.

Cercetările SCSM au scos în evidență legătura dintre conținutul mare în materii necombustibile și concentrațiile-limită minimă mari în cazul minelor de lignit față de minele cu cărbuni mai superiori. De exemplu, concentrațiile-limită minimă în atmosferă fără metan la minele din bazinul Cîmpulung și mina Ceptura, se cuprind între 100—480 g/m³, iar la minele din Valea Jiului, Comănești și Anina, concentrația-limită minimă este în general sub 100 g/m³.

Constituția petrografică este considerată după unii cercetători ca un factor care influențează explozivitatea prafului prin comportarea diferită la sfărîmare a componenților petrografici, precum și conținutul lor în gaze, cenușă, greutate specifică etc. Se menționează că din acest punct de vedere vitritul este cel mai periculos component și este frecvent în praful de cărbune. Cel mai puțin periculos este fuzitul, care are tendința de sfărîmare mai mare ca a vitritului, dar care conține materii volatile puține și are multă cenușă.

S-a determinat că la minele din Valea Jiului atît praful de cărbune pregătit din strat cît și praful de cărbune din zone, este bogat în vitrit. Componentul nepericulos — fuzitul s-a găsit în proporție sub 1%, iar duritul nu a fost identificat în probele de praf de cărbune analizate. Așa, de exemplu, atît în praful din zonele de prăfuire, cît și în praful preparat artificial în laborator, s-a găsit vitrit în proporție de 86—89%, clarit 1—14%, iar fuzit 0,1—0,7%. În concluzie, atît praful natural cît și cel artificial provenit din cărbunii din Valea Jiului este bogat în componenții cei mai periculoși în ce privește explozivitatea (vitrit și clarit) și foarte sărac în componentul nepericulos (fuzitul).

Adaosul de materii necombustibile necesar pentru neutralizarea pericolului de explozie a prafului de cărbune, a constituit problema principală pînă în prezent a cercetărilor în cadrul laboratorului de praf de cărbune, urmărindu-se în prima fază indicarea gradului de șistificare, în general pentru mine grizutoase și negrizutoase. Gradul de șistificare, determinat în această fază, a stat la baza elaborării instrucțiunilor referitoare la combaterea prafului de cărbune. În anul 1959 s-a trecut la faza a doua de cercetare, stabilindu-se gradul de șistificare diferențiat pe bazine, mine, blocuri și strate în atmosferă cu metan și fără metan. Odată cu aceste lucrări s-a studiat șistifiantul optim care să fie întrebuințat ca adaos pentru neutralizarea pericolului exploziilor prafului de cărbune în ce privește conținutul de bioxid de siliciu liber, granulația, umiditatea, conținutul de substanțe combustibile, conținutul de substanțe toxice. În acest sens, ținînd seama și de posibilitățile locale, a fost recomandată utilizarea prafului de calcar cu conținut de materii combustibile de cel mult 1%, bioxid de siliciu cel mult 5%, lipsit de substanțe toxice, cu o astfel de granulație încît să treacă în

întregime prin sita de 0,5 şi cel puţin 5% prin sita de 0,075.

Prezenţa metanului măreşte explozivitatea prafului de cărbune. Incercările efectuate la tunelul experimental asupra explozivităţii prafului s-au efectuat în atmosferă fără metan şi cu metan în proporţie de $2 \pm 0{,}5$, atît pentru mine grizutoase cît şi pentru mine negrizutoase. S-a stabilit pentru încercări această concentraţie de 1,5—2,5 CH_4, ţinînd seama că în mod practic în diferite situaţii, la minele grizutoase, aceste concentraţii apar. Nu s-au ales concentraţii mai mari întrucît lucrul la locurile de muncă unde concentraţia metanului depăşeşte 2% se întrerupe complet, pînă la evacuarea metanului. Astfel de determinări s-au făcut şi pentru minele în prezent declarate negrizutoase, luîndu-se în considerare posibilitatea apariţiei metanului în viitor, odată cu dezvoltarea în adîncime a acestor mine, cînd rezultatele obţinute vor putea completa imediat aplicarea măsurilor de prevenire şi combatere a exploziilor de praf.

Modul de împrăştiere a prafului pe timpul încercărilor a fost dinainte studiat, astfel încît în spaţiul de explozie a tunelului de încercări să se obţină o împrăştiere cît mai omogenă. Acest lucru a fost obţinut prin încercarea mai multor procedee de împrăştiere ca împrăştierea cu aer comprimat, prin răsturnarea unor poliţe, prin împrăştierea prafului de pe vatră cu ajutorul explozivului şi prin împrăştierea prafului cu ajutorul explozivului din pungi suspendate de tavanul tunelului. Ultimul procedeu a fost găsit cel mai bun şi a fost generalizat.

Iniţierea exploziei norului de praf s-a stabilit să se efectueze cu dinamită amorsată cu capsă electrică cu întîrziere de două secunde din momentul împrăştierii prafului în spaţiul de explozie a tunelului (fig. 1 şi 2).

Parametrii explozivităţii prafului de cărbune determinaţi pentru toate minele noastre au fost concentraţia limită minimă şi gradul de şistificare, în atmosferă cu CH_4 şi fără CH_4.

Rezultatele obţinute sînt prezentate în tabela 1.

Parametrii explozivităţii prafului

Nr. crt.	Mina	Stratul	Concentraţia limită minimă g/m³		Gradul de şistificare, %	
			In atmosferă cu CH_4	In atmosferă fără CH_4	In atmosferă cu CH_4	In atmosferă fără CH_4
1	2	3	4	5	6	7
1.	Aninoasa	3	40	200	79	59
		4	20	100	80	68
		5	sub 5	90	74	74
		7	5	130	75	40
		8	10	80	80	50
		9	5	80	95	60
		13	35	50	81	61
		15	40	160	83	65
2.	Lupeni	3	5	80	85	35
		4	10	80	90	50
		5	5	70	80	40
		8—9	5	120	80	50
		13	5	60	90	70
		15	5	80	95	60
		18	—	500	—	—
3.	Petrila	3	50	100	86	71
		5	10	60	84	76
		6	20	50	82	72
		7	25	40	88	81
		13	30	60	86	83
		14	25	70	91	82
4.	Anina	6 puţ 5	30	80	85	65
		7 vest	20	80	95	65
		7 est	20	90	80	50
		7—IV,suc	20	90	90	60
		7 puţ 5	20	90	85	85
		8 puţ 5	30	90	75	55
5.	Secul	I	5	160	70	25
		II	5	80	85	55
6.	Cozla	3	20	40	82	72
7.	Baia-Nouă	—	320	334	—	—
8.	Rafira	Irina	10	50	83	75
		Wagner	25	50	83	78
		Coroban	sub 5	50	87	75
9.	Leorda	1 vatră	70	60	85	64
		1 coroană	60	60	87	76
		2 vatră	70	60	85	64
		2 coroană	10	70	86	74
		3 vatră	20	50	84	66
		3 coroană	25	60	82	74

După cum rezultă din tabela 1, concentraţiile-limită în atmosferă cu metan au valori mult inferioare concentraţiilor determinate în atmosferă fără metan. Praful de cărbune este frecvent întîlnit în lucrările miniere din stratele de cărbuni, pe căile de aeraj şi transport, depus fiind pe pereţi, tavan şi vatră în diferite proporţii. Acesta, dacă nu este fixat sau neutralizat, poate fi ridicat în atmosferă din diferite cauze (prăbuşiri, puşcări, datorită aerului comprimat, curenţilor puternici de aeraj etc.), formînd fie un nor propice exploziei, fie un nor ce poate să întreţină sau să amplifice o explozie de-acum declanşată. In general, depunerea concentraţiei-limită minimă este foarte puţin vizibilă, datorită grosimii foarte mici a păturii de praf. Aşa, de exemplu, la concentraţia de 112 g/m³, într-o galerie cu secţiunea de 4 m², grosimea păturii de praf depus uniform pe perimetrul galeriei este de 93 microni, ceea ce în condiţiile de iluminat din mină este greu vizibil. Acest lucru pretinde ca la toate minele la care praful de cărbune este exploziv, cu atît mai mult la minele cu metan, măsurile de prevenire şi combatere a exploziilor de praf să se aplice cu mare stricteţe.

Concentraţiile-limită minimă precum şi gradul de şistificare diferă foarte mult de la o

Tabela 1

de cărbune la diferite mine

Nr. crt.	Mina	Stratul	Concentrația limită minimă g/m³		Gradul de șistificare %	
			În atmosferă cu CH_4	În atmosferă fără CH_4	În atmosferă cu CH_4	În atmosferă fără CH_4
1	2	3	4	5	6	7
10.	Asău	Wagner	30	100	84	76
		Coroban	20	100	81	75
11.	Lumina	Wagner	15	40	80	59
		Chivoaia	20	60	83	79
12.	Tămașa	Rozalia	30	160	—	—
		Francisc	30	150	83	52
13.	Ticu	Francisc	10	40	75	71
14.	Berevoești	—	50	—	58	—
15.	Jugur	—	30	100	68	54
16.	Poienari	—	40	100	58	46
17.	Pescăreasa	—	40	150	—	—
18.	Filipeștii de Pădure	1	125	200	43	—
		2	50	180	76	—
		4 c	30	80	72	65
		5 sup.	40	120	77	59
		5 inf.	25	250	74	49
		7	20	220	86	52
19.	Derna	—	50	—	71	—
20.	Tătăruș	—	40	80	—	—
21.	Borumlaca	—	100	330	70	58
22.	Vărzari	—	200	70	73	—
23.	Ojasca	—	20	200	90	35
24.	Căpeni	Mina I	200	peste 330	68	—
		Mina II	—	peste 400	—	—
		Mina III	peste 330	idem	—	—

mină la alta și chiar în cadrul aceleiași mine sau acelorași strate.

Rezultatele obținute privitor la gradul de șistificare din ultimul timp ne conduc la propunerea de modificare a instrucțiunilor, respectiv a NTS, în legătură cu aceasta, astfel încît gradul de șistificare să fie realizat diferențiat pe mine și strate și nu în mod general de 70% pentru minele negrizutoase și 80% pentru minele grizutoase. Aceasta cu atît mai mult, cu cît în cazul unor mine și strate gradul de șistificare, pentru a neutraliza pericolul de explozie, a fost găsit și peste și sub aceste limite. În plus, trebuie să se analizeze mai amănunțit corelația dintre umiditate și cenușă în expresia gradului de șistificare. Așa, de exemplu, la mina Anina gradul de șistificare în atmosferă cu metan este cuprins între 75% (stratul 8 puț 5) și 95% (stratul 7 vest), iar la Filipeștii de Pădure între 43% (stratul 1) și 86% (stratul 7).

Pentru determinarea zonelor ce trebuie șistificate s-au efectuat cercetări prin observații directe și folosind indicatoare de praf (metodă colorimetrică). Acestea au fost dispuse de-a lungul lucrărilor miniere în cercetare la diferite distanțe, iar după un timp au fost colectate și comparate între ele.

După cum s-a arătat, pînă în prezent cercetările asupra explozivității prafului de cărbune au fost extinse mai mult în sensul de a determina concentrațiile-limită minimă și gradul de șistificare necesar, luînd în considerare și factorii ce influențează acești parametri.

În cursul anului 1960 cercetările asupra metodei de combatere prin șistificare continuă, urmărindu-se stabilirea elementelor normative, precum și cercetarea metodelor noi de combatere.

Privitor la elementele normative, menite să precizeze cantitatea de șistifiant și materiale auxiliare necesare în timp, potrivit condițiilor locale s-au întreprins vizite la minele din Valea Jiului și s-a întocmit o nomogramă pentru șistificare. În urma vizitelor s-a constatat că prevenirea și combaterea pericolului prafului de cărbune se realizează în general pe linia instrucțiunilor.

În prezent, intervențiile în privința șistificării pe baza analizelor de laborator se fac cu întîrziere de cel puțin o zi în cazul minelor ce au laborator de analize și cel puțin două-trei zile și mai mult pentru minele ce nu au laborator propriu. Trebuie să se găsească soluții rapide de determinare a necombustibililor în praful depus pentru a șistifica sau a reșistifica lucrarea minieră pînă la gradul de șistificare dorit.

În cadrul laboratorului de praf al SCSM s-a întocmit o nomogramă (fig. 3) cu ajutorul căreia, cunoscîndu-se cantitatea de praf depusă pe o porțiune din lucrarea minieră și conținutul de materii necombustibile ale acesteia, se poate stabili cantitatea de șistifiant necesară pentru a atinge gradul de șistificare impus pentru diferite lungimi de lucrări miniere. După cum se poate observa, nomograma ne pune la dispoziție și date suplimentare ca: cantitatea de șistifiant necesară pe kg de praf depus, cantitatea totală de praf depus în lucrarea minieră și concentrația de praf pe 1 m³ aer. Această nomogramă, completată cu o metodă rapidă de determinare a materiilor necombustibile, poate aduce un folos specialiștilor din industria minieră, dîndu-le posibi-

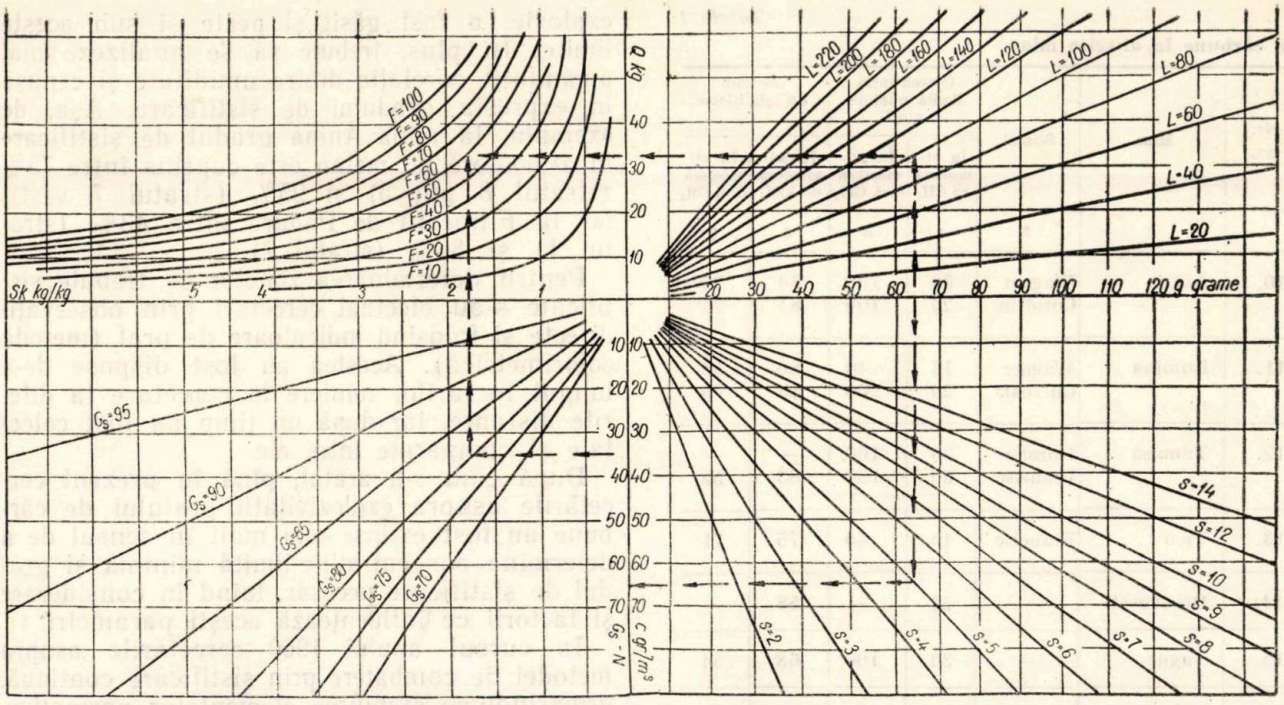


Fig. 3. Nomograma pentru şistificare :

q — media cantităţiior de praf de colectat de pe perimetrul lucrării miniere pe fîşia de 20 cm lăţime, în g; *L* — lungimea lucrării miniere, în m; *Q* — cantitatea totală de praf din lucrarea minieră, în kg; G_s — gradul de şistificare ce trebuie realizat, în %; *N* — materii necombustibile în praful colectat, în %; S_k — cantitatea de şistifiant ce trebuie adăugată la 1 kg praf, în kg/kg; *S* — secţiunea transversală a lucrării miniere, în m²; *c* — concentraţia de praf, în g/m³; *F* — cantitatea de şistifiant necesară pentru şistificarea lucrării miniere pînă la gradul de şistificare G_s, în kg.

litatea de a lua măsuri rapide şi eficace în aplicarea măsurilor de combatere. In acest sens metoda colorimetrică de determinare a gradului de şistificare propusă de ing. *E. Paky* şi aplicată experimental la mina Lupeni, ar putea da o completare în utilizarea nomogramei de şistificare.

Privitor la cercetările efectuate asupra metodelor noi de combatere, în acest an se experimentează utilizarea crustei de sare în lucrările miniere. In acest scop s-a tratat, cu sare, la mina Aninoasa, o galerie pe o lungime de 100 m. Procedeul este aplicat cu succes la unele mine din străinătate.

In principiu această metodă constă în a fixa praful ce se depune pe feţele lucrării miniere cu ajutorul sării (NaCl). Fixarea se face prin recristalizarea crustei pe care s-a depus praful, în urma umezirii corespunzătoare. Praful odată fixat nu mai poate participa la o eventuală explozie. Crusta de sare a fost realizată prin torcretare cu ajutorul unui aparat conceput de un colectiv de la SCSM.

Asupra crustei realizată la Aninoasa se fac cercetări (capacitatea de reţinere a prafului, ritmul de umezire, consumul de apă pentru umezire etc.).

Aplicarea procedeului de prevenire şi combatere prin crusta de sare la minele din Valea Jiului este limitată, întrucît umiditatea aerului în subteran este în general peste 80%, pe cînd procedeul poate fi aplicat cînd umiditatea aerului este sub 80%.

In viitor vor fi cercetate şi alte metode de combatere ca: procedeul clorurii de calciu, umezirea complexă, umezirea cărbunelui în strat etc., urmărindu-se aplicarea de la caz la caz a celei mai potrivite metode din punct de vedere tehnic.

In concluzie, în ţara noastră cercetările asupra explozivităţii prafului de cărbune şi a metodelor de prevenire şi combatere a exploziilor sînt în continuă dezvoltare. După cum s-a arătat mai înainte, în prima fază s-a urmărit determinarea pericolului ce-l prezintă praful de cărbune la toate minele şi indicarea unor măsuri generale pentru acestea, creîndu-se în primul rînd o securitate mai avansată a muncii în subteran. In a doua fază, corespunzătoare perioadei actuale, se fac cercetări asupra perfecţionării metodelor de combatere ce sînt în curs de aplicare, precum şi aplicarea unor metode noi eficace şi economice. Desigur, o dată cu îmbunătăţirea procedeelor de prevenire şi combatere apare şi necesitatea de a completa normele de tehnica securităţii şi a instrucţiunilor anexe. Posibilitatea efectuării cercetărilor complexe va fi asigurată prin noua bază materială ce se va crea filialei ICEM Petroşani şi în special sectorului de cercetări pentru securitate minieră.

Ing. A. Manea

Unele probleme privind explodarea de la rețea a capselor electrice fabricate în țară

CZ. 622.235.001.11

La lucrările de explodare necesare pentru exploatarea substanțelor minerale utile, cea mai convenabilă sursă de energie pentru aprinderea capselor electrice o constituie explozorii. Explozorii electrodinamici cu arc și explozorii cu condensator, de construcție modernă, asigură funcționarea fără rateuri a lanțului de capse legate în serie, dacă rezistența circuitului de explodare nu depășește limita admisă pentru explozorul utilizat și dacă capsele electrice au sensibilitatea necesară. Gabaritul mic, greutatea redusă a explozorilor și independența față de alte surse de energie, permit artificierului realizarea explodării în orice parte a exploatării. Dotarea acestor explozori cu dispozitive de limitare a duratei impulsului de curent pînă la 4 milisecunde, permite utilizarea lor, cu respectarea unor anumite prescripții, și în minele grizutoase și cu praf exploziv de cărbune.

In lipsa explozorilor și în situații cu totul speciale se folosește pentru aprinderea capselor electrice, mai ales la exploatările de minereuri, energia rețelei electrice de iluminat sau forță.

Condițiile necesare pentru folosirea curentului alternativ la aprinderea capselor electrice

Aprinderea capsei electrice se datorește căldurii degajate de filamentul dispozitivului electric de aprindere, ca urmare a trecerii curentului de aprindere I (A) prin filamentul avînd rezistența ohmică R (ohm), într-un timp determinat t (ms). Energia corespunzătoare este

$$W = I_a^2 R \cdot t = K \cdot R \text{ (mWs)} \qquad (1)$$

unde $K = I_a^2 \cdot t = \frac{W}{R}$ mWs/ohm este impulsul de aprindere.

Capsele electrice de fabricație indigenă au un curent minim de aprindere I =0,5 A și un impuls de aprindere maxim garantat $K_{g\,max}$ = =3,2 mWs/ohm. Impulsul de neaprindere garantat, la care nu are loc aprinderea capselor este $K_{g\,min}$=0,8 mWs/ohm. In urma experiențelor efectuate la SCSM Petroșani, asupra unui mare număr de capse electrice s-a determinat impulsul maxim de aprindere : K_{max}=2,8 mWs/ohm, iar impulsul minim de aprindere K_{min} = =1,7 mWs/ohm.

Dacă curentul de aprindere este alternativ, în expresia (1) trebuie considerată valoarea eficace a curentului :

$$I = I_m \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t \sin^2 \omega t \cdot dt} \qquad (2)$$

unde :

I_m este amplitudinea curentului alternativ sinusoidal ;

ω — pulsația curentului alternativ.

Dacă durata trecerii curentului alternativ este de o semiperioadă $(\frac{T}{2})$ sau un număr întreg de semiperioade, valoarea eficace a curentului alternativ este :

$$I = I_m \sqrt{\frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} \sin^2 \omega t \cdot et.} = \frac{Im}{\sqrt{2}} = 0.707 \; I_m \qquad (3)$$

Dacă durata trecerii curentului alternativ este mare, cuprinzînd mai multe perioade $(t > T)$, se poate considera ca valoare eficace a curentului alternativ, valoarea dată de expresia (3) chiar dacă numărul de semiperioade nu este întreg.

La stabilirea intensității curentului de aprindere, trebuie să ținem seama și de faptul că, în cazul curentului alternativ, acesta are în anumite intervale de timp, valoarea instantanee inferioară curentului minim de aprindere $(i < 0{,}5\ A)$, contribuind în acest timp în mai mică măsură la încălzirea filamentului.

Pentru capsele electrice fabricate în țară, un curent alternativ cu intensitate eficace de 1 A avînd durata cel puțin egală cu o semiperioadă (10 ms) este suficient pentru aprinderea capselor electrice la funcționarea individuală. Impulsul de curent debitat este :

$$K = I^2 t = 1^2 . 10 = 10 \text{ mWs/ohm} > K_{g\,max}$$

Curentul de aprindere de 1 A este suficient și în cazul funcționării în serie a capselor electrice dar numai pentru capsele electrice cu întîrziere, deoarece la acestea întreruperea circuitului electric datorită exploziei are loc cu întîrziere, după un timp în care toate capsele din lanț au primit impulsul de aprindere necesar. Capsele din treapta zero, care sînt de fapt capse instantanee nu trebuie utilizate în acest caz, deoarece acestea pot funcționa într-un timp mai mic decît 10 ms.

Numărul de capse electrice cu întîrziere ce funcționează la tensiunea U care să asigure curentul de aprindere I este dat de relația simplă :

$$n = \frac{U}{RI} \qquad (4)$$

Astfel pentru $I=1$ A, $U=380$ V, considerînd valoarea de calcul a rezistenței ohmice a capsei electrice avînd reofori din fier cu lungimea de 1,5 m, R=5 ohm, numărul maxim de capse electrice ce pot fi aprinse în serie este n=76.

La explodarea în serie a capselor instantanee, explodarea capsei celei mai sensibile din lanț se produce după un interval scurt de timp de la conectarea curentului în circuitul de explodare, numit timp de reacție (τ). Timpul de reacție cuprinde timpul de aprindere (t) adică timpul în care trebuie să circule curentul prin filamentul dispozitivului electric de aprindere al capsei pentru a aprinde cireașa capsei și timpul de transmitere (θ), timp în care flacăra se transmite în interiorul capsei, de la filament și cireașă la substanța de inițiere și cea brizantă și are loc explodarea capsei. În timpul de transmitere (θ), circuitul electric nefiind întrerupt, curentul circulă prin filamentele tuturor capselor, furnizînd și capselor mai puțin sensibile energia necesară pentru funcționarea dispozitivului electric de aprindere. Condiția pentru a funcționa chiar și capsa care are impulsul de aprindere maxim (K_{max}), atunci cînd una din capsele legate în serie explodează în timpul de reacție minim (τ_{min}) este ca curentul de aprindere să aibă în intervalul de timp τ_{min} valoarea eficace cel puțin egală cu

$$I=\sqrt{\frac{K_{max}}{\tau_{min}}} \qquad (5)$$

Conform determinărilor experimentale efectuate la SCSM, timpul de reacție (τ_{min}) poate avea valori chiar mai mici de 2 ms.

La folosirea pentru explodare a curentului alternativ cu perioada de 20 ms, intensitatea curentului în momentul inițial poate fi diferită, în funcție de valoarea tensiunii în momentul conectării circuitului de explodare, putînd avea orice valoare cuprinsă între 0 și I_m. În consecință și impulsul de curent cedat circuitul de explodare în intervalul de timp τ este diferit. Deci pentru o aceeași valoare eficace a curentului, amplitudinea necesară este diferită în funcție de valoarea momentană inițială a curentului în momentul conectării.

Pentru ilustrare, în fig. 1 este arătată variația curentului $i=f(t)$ în timpul trecerii lui prin circuitul de explodare, într-un caz oarecare. În fig. 2 este reprezentată variația $i^2=f(t)$. Suprafața cuprinsă între curba $i^2=f(t)$ și axa timpului este proporțională cu impulsul considerat.

Au fost examinate 4 cazuri particulare și anume:

1. În momentul conectării, curentul are valoarea instantanee zero.

2. În momentul conectării, curentul are intensitatea maximă.

3. Conectarea curentului se face astfel încît după un interval de timp egal cu $\frac{\tau}{2}$ intensitatea curentului este maximă.

4. Conectarea curentului se face astfel încît după un interval de timp egal cu $\frac{\tau}{2}$ curentul trece prin zero, schimbîndu-și sensul.

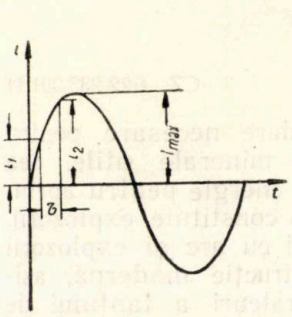


Fig. 1

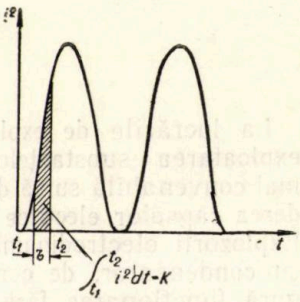


Fig. 2

Aceste cazuri sînt ilustrate în fig. 3 *a*; 3 *b*; 3 *c*; și 3 *d*.

Pentru calculul analitic al impulsului de curent debitat în timpul τ s-a considerat durata impulsului de curent egală cu *p-a* parte dintr-o perioadă:

$$\tau=\frac{T}{p} \qquad (6)$$

Pentru cazul 1), valoarea eficace a curentului în acest interval este:

$$I^2=\frac{p}{T}I_m^2\int_0^{\frac{T}{p}}\sin^2\omega t\cdot dt.=I_m^2\left(\frac{1}{2}-\frac{p}{8\pi}\sin\frac{4\pi}{p}\right) \qquad (7)$$

$$\text{valoarea } v^2=\left(\frac{I}{I_m}\right)^2=\frac{1}{2}-\frac{p}{8\pi}\sin\frac{4\pi}{p} \qquad (8)$$

a fost calculată pentru diferite valori ale parametrului *p*.

Impulsul de curent debitat în timpul τ fiind:

$$K=I^2\tau=v^2I_m^2\tau \qquad (9)$$

rezultă că amplitudinea curentului trebuie să fie:

$$I_m=\sqrt{\frac{K}{v^2\tau}} \qquad (10)$$

Au fost calculate în acest mod valorile amplitudinilor (I_m) pentru curentul alternativ astfel ca în timpul τ, capsele electrice să primească impulsul de aprindere K_{max}=3,2 mWs/ohm. Deoarece practic curentul se exprimă prin valoarea eficace (pentru mai multe perioade), valoare măsurabilă cu ampermetrul de curent alternativ, s-a calculat și acest curent

$$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}.$$

Dependența $I=f(t)$ pentru $K=3{,}2$ mWs/ohm, în cazul reprezentat în fig. 3 *a*, este redată în fig. 4 prin curba *a*.

Același raționament a fost folosit și pentru celelalte cazuri particulare amintite, rezultatele calculelor fiind exprimate grafic prin curba *b* din fig. 4, respectiv curbele *c* și *d* din fig. 5.

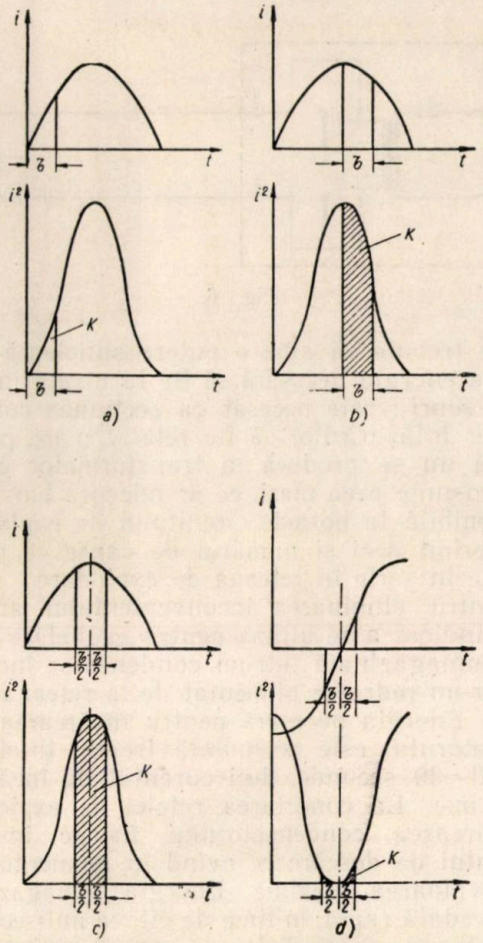


Fig. 3.

Pentru comparație s-a calculat intensitatea necesară unui curent continuu care în timpul τ să furnizeze un impuls de curent egal cu $K_{max}=3{,}2$ mWs/ohm. Dependența $I_{cont}=f(t)$ este redată în curba *e* din fig. 5.

Curbele *c* și *d* din fig. 5 pun în evidență cazurile extreme ce pot avea loc la explodarea cu curent alternativ, în comparație cu cazul în care se folosește curentul continuu ilustrat în curba *e*. Considerînd de exemplu pentru timpul minim de reacție $\tau=2$ ms, rezultă că în cazul cel mai favorabil, cînd curentul trece prin valoarea maximă după un timp egal cu $\frac{\tau}{2}$, este suficient pentru explodarea în serie a capselor electrice instantanee, un curent alternativ avînd intensitatea eficace de 0,91 A≈1 A. În cazul cel mai defavorabil, cînd curentul trece prin valoarea zero după un timp $\tau/2$ de la conectare, pentru explodarea sigură a capselor electrice instantanee pentru $\tau=2$ ms, este necesar un curent cu intensitate de 4,93 A≈5 A.

Deoarece la operația de explodare nu se poate cunoaște în prealabil intensitatea curentului în momentul conectării, trebuie considerat cazul cel mai defavorabil, deci trebuie să asigurăm în circuitul de explodare un curent cu valoarea eficace de 5 A. În cazul tensiunii de 380 V, se pot lega în serie numai:

$$n=\frac{U}{RI}=\frac{380}{5\times5}=15 \text{ capse}$$

Se constată că numărul de capse electrice instantanee conectate în serie ce pot fi explodate sigur cu curent alternativ depinde de tensiunea rețelei și este relativ mic pentru tensiunile nominale existente. Deci nu este recomandabilă folosirea curentului alternativ pentru explodarea unui număr mare de capse electrice instantanee deoarece sînt necesare tensiuni mari. În afară de aceasta aparatele de împușcare folosind energia de la rețea trebuie să satisfacă anumite condiții pentru asigurarea securității muncii.

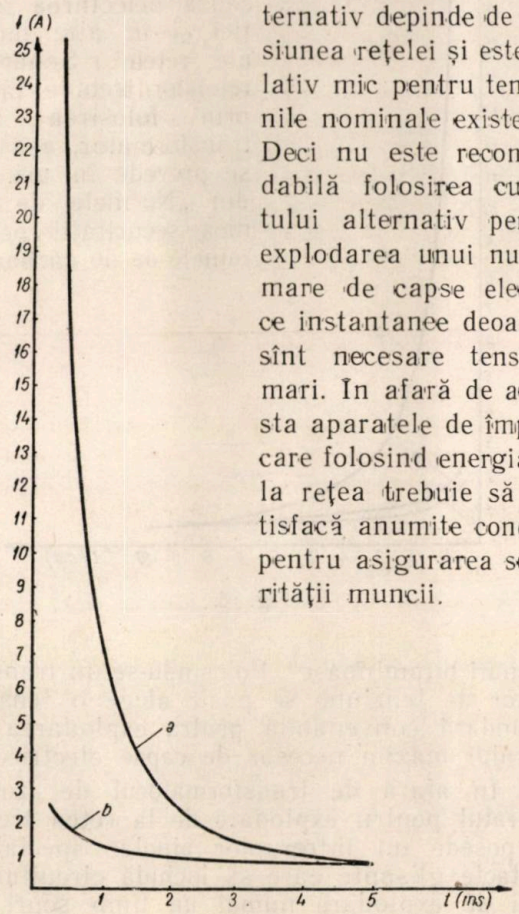


Fig. 4.

Principalele condiții ce trebuie îndeplinite de aparatele pentru explodarea de la rețeaua electrică

Deși s-a demonstrat dezavantajul folosirii curentului alternativ la explodarea electrică, energia rețelei electrice de curent alternativ este folosită în unele cazuri la lucrările de explodare. Pentru o exploatare fără pericol de accidente, aparatajul folosit în acest scop trebuie să satisfacă anumite condiții, dintre care cele mai importante sînt următoarele:

1. Între rețeaua electrică folosită ca sursă de energie și rețeaua de explodare nu trebuie să existe legătură galvanică. Condiția aceasta este necesară pentru ca eventualele defecte de izolație dintr-una din rețele să nu aibă repercusiuni asupra celeilalte rețele, fie prin curenții de scurgere la pămînt care ar putea cauza aprinderi nedorite ale capselor electrice, fie prin supratensiunile ce iau naștere în cazul punerii la pămînt intermitente, ceea ce ar cauza defectarea zolației și în alte puncte ale rețelei. Separarea rețelelor trebuie făcută prin folosirea unui transformator, așa cum se prevede în art. 339 din „Normele de tehnica securității pentru minele de de cărbuni și

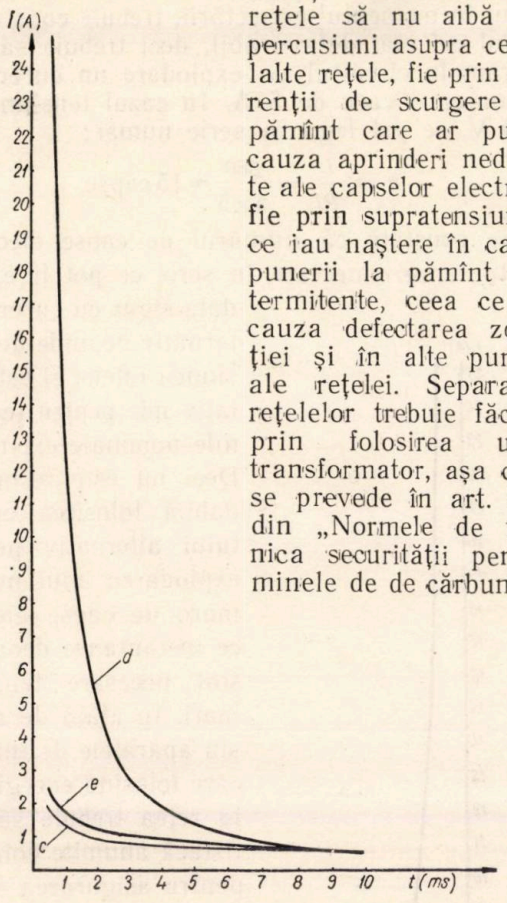


Fig. 5.

nisipuri bituminoase". Folosindu-se un transformator de tensiune se poate alege o tensiune secundară convenabilă pentru explodarea numărului maxim necesar de capse electrice.

2. În afară de transformatorul de izolare, aparatul pentru explodare de la rețea trebuie să posede un întreruptor bipolar special cu contacte glisante care să închidă circuitul rețelei de explodare numai un timp scurt din momentul comandării acesteia (fig. 6). Acest dispozitiv este necesar pentru a evita posibilitatea ca întreruptorul să rămînă mult timp pe poziția conectat, deci rețeaua de explodare sub tensiune. Dispozitivul de conectare trebuie să posede un blocaj corespunzător, astfel încît să poată fi manevrat numai de artificier, cu o cheie specială.

3. Alimentarea de la rețea a primarului transformatorului trebuie să se facă printr-o fișă și priză construite corespunzător condițiilor miniere.

Aparatul pentru explodarea de la rețea îndeplinind condițiile enumerate, poate fi folosit pentru minele negrizutoase și fără praf exploziv de cărbune.

Dezavantajul unui asemenea aparat pentru explodarea de la rețea este faptul că deși energia debitată circuitului de explodare este mică, transformatorul de izolare ridicător de ten-

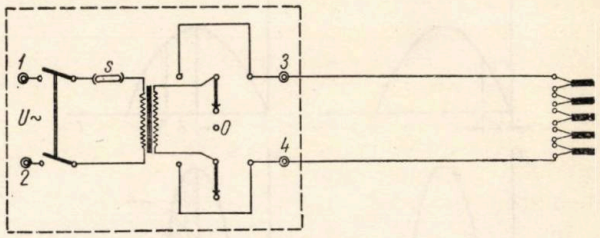


Fig. 6.

siune trebuie să aibă o putere suficientă pentru ca energia necesară să fie furnizată într-un timp scurt ; este necesar ca secțiunea conductorilor înfășurărilor să fie relativ mare pentru ca să nu se producă în transformator căderi de tensiune prea mari, ce ar micșora tensiunea disponibilă la bornele circuitului de explodare, micșorînd deci și numărul de capse ce pot fi legate în serie în rețeaua de explodare.

Pentru eliminarea inconvenientului amintit este indicat a se utiliza pentru explodare energia înmagazinată într-un condensator încărcat printr-un redresor alimentat de la rețeaua electrică. Energia necesară pentru încărcarea condensatorului este acumulată treptat în decurs de 10—30 secunde, deci curentul de încărcare este mic. La conectarea rețelei de explodare, descărcarea condensatorului începe imediat, curentul de descărcare avînd în momentul inițial valoarea maximă. Energia înmagazinată este cedată rapid, în timp de cîteva milisecunde, în rețeaua de explodare, puterea obținută la descărcarea condensatorului depășind de cîteva sute de ori puterea necesară pentru încărcare. Capacitatea condensatorului și tensiunea de încărcare pot fi calculate astfel încît acesta să cedeze circuitului de explodare impulsul de aprindere necesar numărului maxim de capse electrice legate în serie.

Schema principială a unui astfel de aparat este redată în fig. 7.

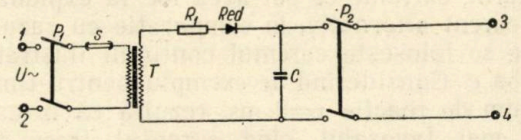


Fig. 7.

Tensiunea rețelei electrice este ridicată la valoarea necesară prin intermediul transformatorului *T*, de putere mică. Tensiunea secundară este redresată de redresorul Red prin care se încarcă condensatorul C. Rezistența R_1 de

cîteva zeci de kohmi are rolul de a limita curentul de încărcare şi a proteja transformatorul în cazul unui scurtcircuit în reţeaua de explodare.

La închiderea comutatorului P_1, transformatorul T este alimentat de la reţeaua de curent alternativ. Condensatorul se încarcă prin rezistenţa R_1 şi redresorul Red pînă la o tensiune apropiată de valoarea amplitudinii tensiunii secundare a transformatorului. Cînd condensatorul este încărcat, prin închiderea comutatorului P_2, condensatorul se descarcă în reţeaua de explodare. După aceasta se deschid comutatoarele P_1 şi P_2, întrerupîndu-se alimentarea aparatului.

In fig. 8 este redată schema electrică propusă a unui aparat de explodare de la reţea, asemănătoare cu schema unui explozor cu condensator cu deosebirea că în locul unui generator acţionat manual se foloseşte un transformator alimentat de la reţea.

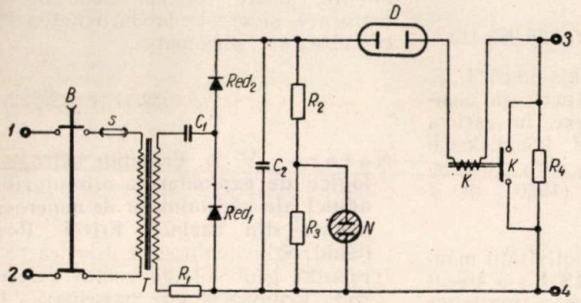


Fig. 8.

Funcţionarea aparatului este următoarea :

La apăsarea butonului *3*, transformatorul T este alimentat prin bornele *1—2* de la reţea. Tensiunea secundară este redresată cu ajutorul redresoarelor Red_1 şi Red_2, care împreună cu condensatoarele C_1 şi C_2 constituie un dublor de tensiune. Condensatorul principal C_2 se încarcă într-un timp determinat de valoarea capacităţilor C_1 şi C_2 şi de mărimea rezistenţei R_1. Tubul cu neon N alimentat prin divizorul de tensiune R_2, R_3 semnalează în momentul cînd tensiunea de încărcare a condensatorului C_2 ajunge la o anumită valoare. Această tensiune se aplică prin rezistenţa R_4 şi bobina K diodei cu gaz D. Cînd tensiunea la bornele condensatorului de acumulare C_2 atinge valoarea necesară, dioda devine bună conducătoare şi permite descărcarea condensatorului C_2 în circuitul de explodare conectat la bornele *3—4*. La trecerea curentului de descărcare, bobina K atrage o armătură care închide contactele K scurtcircuitînd bornele *3—4*, limitînd durata impulsului de curent din circuitul de explodare la cca. 4 ms. Printr-un vizor practicat în carcasă se poate observa atît aprinderea lămpii cu neon N de semnalizare, cît şi lumina albăstruie ce arată străpungerea diodei cu gaz, deci realizarea explodării, urmată de stingerea tubului cu neon ca urmare a descărcării condensatorului C_2. In cazul cînd circuitul de explodare este întrerupt, lumina albăstruie a diodei cu gaz persistă deoarece descărcarea se produce prin diodă şi rezistenţa R_4 cu un curent de descărcare mic, compensat prin curentul de încărcare. In acest caz alimentarea aparatului trebuie întreruptă şi circuitul de explodare trebuie verificat. Această descărcare lentă, în cazul cînd bornele *3* şi *4* nu sînt conectate, poate servi pentru controlul funcţionării aparatului.

Schema indicată permite realizarea explodării de la distanţe mari. Alegînd convenabil valoarea rezistenţei R_1 şi a capacităţii C_1 se poate realiza o încărcare lentă, de exemplu într-un timp de 1 minut, a condensatorului C_2. Conectînd de la distanţă tensiunea alternativă de alimentare a aparatului şi menţinînd sub tensiune reţeaua de alimentare numai timpul necesar pentru realizarea unei singure explodări, se poate evita repetarea descărcării condensatorului în circuitul de explodare.

Concluzii

1. Capsele electrice cu întîrziere normală sau cu microîntîrziere la care timpul de funcţionare este mai mare decît 10 ms, pot fi explodate folosind curentul alternativ cu intensitatea de cel puţin un amper.

2. Capsele electrice instantanee fabricate în ţară, legate în serie, necesită pentru explodare sigură un curent alternativ cu intensitatea de cca 5 A, dacă se consideră timpul de funcţionare de 2 ms.

3. Aparatele pentru explodarea de la reţea, folosind curentul alternativ, necesită un transformator de izolare şi un întreruptor cu contacte glisante, pentru ca reţeaua de împuşcare să rămînă sub tensiune numai un timp scurt. Pentru un număr mare de capse instantanee legate în serie, transformatorul trebuie să posede o putere relativ mare, pentru a debita curentul necesar.

4. Construirea şi utilizarea unui aparat pentru explodarea de la reţea utilizînd schema de funcţionare a explozorului cu condensator, are dezavantajul în comparaţie cu explozorul, al dependenţei de reţeaua electrică la care trebuie branşat prin fişă şi priză. De asemenea, aparatul fiind conectat la sursa de energie, trebuie luate precauţiuni speciale pentru evitarea repetării nedorite a impulsului de curent în circuitul de explodare.

Utilizarea unui astfel de aparat de explodare alimentat de la reţea ar fi justificată numai pentru cazuri speciale ca de exemplu : explodarea unui număr mare de capse electrice, explodarea de la distanţă etc., deci cînd explozorii nu mai satisfac condiţiile speciale impuse.

Documentare

Prokopiev D. S. şi Kutovoi E. A. **Susţinerea ancorată pentru cofraje.** (Stangovaia krep dlea opalubki). In Şahtnoe str-vo, U.R.S.S., 1960, nr. 1 (ian.), 24—25, 2 fig

Pentru accelerarea lucrărilor de săpare şi susţinere provizorie şi definitivă a galeriilor s-a încercat introducerea susţinerii ancorate provizorii, care în acelaşi timp serveşte şi drept cofraj pentru turnarea betonului la susţinerea definitivă. In acest scop se folosesc grinzi metalice în formă de arc prevăzute cu orificii, prin care trec buloanele de ancorare prevăzute cu tuburi de compensaţie, piuliţe, şaibe şi scuturi de lemn ce servesc drept cofraj. In prima fază — de susţinere provizorie — scuturile de cofraj, montate sub grinzi metalice sînt lipite de acoperiş. Pentru a trece la susţinerea definitivă prin betonare, se scot tuburile compensatoare şi scuturile coboară, lăsînd între ele şi acoperiş spaţiul care se betonează şi servind astfel drept cofraj. Datorită posibilităţii de recuperare a ancorelor, grinzilor şi cofrajelor costul susţinerii se reduce, iar volumul de muncă scade cu 50%.

CZ 622.644

Mişcenko P. A. **Metodă nouă de înlocuire a căptuşelii roţii de acţionare a troliului.** (Novîi sposob zameni futerovki privodnogo şkiva lededki). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 1 (ian.), 18, 1 fig.

Canalul roţii de acţionare a troliului a fost căptuşit iniţial cu lemn, care, din cauza frecării cablului, a căpătat o uzură pronunţată. S-a procedat la introducerea în şanţul astfel format a trei fîşii de bandă cauciucată uzată de 30 mm lăţime şi 8 mm grosime. Operaţia de căptuşire s-a făcut fără a demonta roata, folosind presiunea exercitată de cablul trăgător. Durata de serviciu a căptuşelii cu fîşii de bandă de cauciuc este mult mai mare decît aceea a căptuşelii cu lemn.

CZ 622.445—52

Margolin, L. I. şi Gandziuk Z. S.: **Automatizarea ventilatoarelor din puţurile de exp!orare.** (Avtomatizaţiia şurfovîh ventileatorov). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960), nr. 4 (apr.), 12—15, 3 fig.

Se descrie schema electrică de principiu a complexului de aparataj electric ASV-3, care asigură comanda automată centralizată la distanţă şi controlul funcţionării ventilatoarelor de sector montată la suprafaţa minei. Aparatura se compune din aparat de comandă la distanţă ADU-3 a unui grup de zece ventilatoare: releul IR-3 şi pornitorul magnetic PMV (cîte unul pentru fiecare din ventilatoare); pornitor magnetic pentru alimentarea mecanismelor sectorului subteran şi releurile termice tip TR-200 pentru controlul temperaturii lagărelor ventilatorului şi motorului de acţionare. Cu ajutorul aparatajului de mai sus se realizează următoarele operaţii: pornirea, oprirea şi controlul funcţionării la distanţă a unui număr de zece ventilatoare de la un singur punct de comandă; controlul automat continuu al cantităţii de aer care trece prin puţ; întreruperea automată a curentului în sector în cazul aerajului anormal, decuplarea automată a motorului electric în cazul încălzirii anormale a lagărelor ventilatorului sau motorului său de acţionare. Se descrie modul de funcţionare a aparaturii ASV-3.

CZ 622.34.015:338.062.413

Poleakov V. G., Okanici I. F. şi Skorih S. S. **Experienţa muncii brigăzilor complexe la cariera „Iugok"** (Opît rabotî kompleksnîh brigad na kariere „Iugok"), In Gornîi j., U.R.S.S. 135 (1960), nr. 2 (feb.), 15—17, 2 tab.

Pentru creşterea productivităţii muncii maşinilor de forat BS-1 s-a trecut la organizarea complexă a lucrărilor de foraj. Brigăzile complexe asigură executarea următoarelor lucrări: forajul găurilor de sondă, transportul utilajului şi sculelor necesare, mutarea maşinilor de forat şi reparaţiile lor curente, preventive şi de avarii.

Aceeaşi metodă de organizare a brigăzilor complexe s-a introdus şi pentru lucrările de excavare, care cuprind: forajul găurilor în blocuri care depăşesc gabaritul, excavarea propriu-zisă, montarea şi demontarea liniilor de cale ferată, transportul materialelor la locul de muncă şi reparaţia curentă a mecanismelor şi utilajelor.

CZ 622.25:622.235.432

Gavruţkii, A. E. şi Budeacenko, V. M.: **Introducerea împuşcării electrice cu microîntîrziere la adîncirea puţurilor de mină.** (Vaedrit korotkozanedlennoe elektrozrîvenie priu ugiubke şahtnîh stvolov). In Bezopasnost truda v prom-sti. U.R.S.S., 4 (1960), nr. 4 (apr.), 7—10, 3 fig., 1 tab.

Pentru a dovedi eficacitatea şi securitatea folosirii metodei de împuşcare cu microîntîrziere la săparea puţurilor de mină s-a procedat pe de o parte la cercetarea existenţei, mărimii şi caracterului curenţilor vagabonzi şi la stabilirea măsurilor necesare pentru crearea condiţiilor de securitate, iar pe de altă parte — la aplicarea experimentală industrială a metodei pentru săparea a două puţuri de mină. In ambele cazuri întreaga reţea electrică de împuşcare de la începutul montajului ei şi pînă în momentul exploziei se menţinea în stare închisă pentru a o proteja contra acţiunii posibile a curenţilor vagabonzi. Totodată în timpul montajului reţelei de împuşcare, toate construcţiile metalice şi utilajele aflate în frontul de lucru erau urcate la o înălţime de cel puţin 3 m spre a exclude posibilitatea unui contact întîmplător al amorselor cu obiecte metalice. Experienţa săpării celor două puţuri a durat zece luni, dovedindu-se eficacitatea, economicitatea şi securitatea metodei de împuşcare cu microîntîrziere. Astfel, faţă de metoda de împuşcare cu şnur Bichford, numărul găurilor de mină scade în medie cu 18%, consumul specific de exploziv scade cu 22%, se elimină posibilitatea rateurilor, durata aerajului locului de muncă se reduce pînă la 30—35 minute, scade volumul lucrărilor de perforare şi creşte productivitatea încărcătorilor pneumatici.

CZ 622.341.1:622.522

Natarov V. D. **Condiţiile hidrogeologice de exploatare a orizonturilor adînci ale zăcămintelor de minereuri bogate din bazinul Krivoi Rog.** (Ghidrogheologhiceskie usloviea razrabotki glubokih gorizontov zalejeh rud krivorojskogo basseina). In Gornîi j., U.R.S.S., 135 (1960), nr. 1 (ian.), 15—21, 5 fig.

După o scurtă caracterizare a condiţiilor hidrogeologice generale existente în bazinul minier Krivoi-Rog, se face analiza comparativă a diferitelor scheme de asecare, care se aplică la zăcămintele respective de minereu de fier. In prezent asecarea se execută concomitent cu exploatarea; în viitor însă, odată cu trecerea la exploatarea orizonturilor adînci, este necesar a se face o drenare prealabilă a cîmpurilor miniere, aplicînd scheme de asecare pe subetaje cu găuri de sondă verticale, coordonată cu ordinea de deschidere a orizonturilor noi.

CZ 622.233.62—83

Nazarov P. P. şi Zibengar L. A. **Sondează cu sape cu role pentru forajul găurilor de sondă în cariere.** (Stanok dlea şaroşecinogo bureniia skvajin na karierah). In Gornîi j., U.R.S.S., 134 (1959) nr. 12 (dec.), 58—60, 3 fig.

Se descrie construcţia şi modul de funcţionare al maşinii BS-1 pentru forajul cu sapa cu role a găurilor de sondă în cariere. Maşina forează găuri cu 150 mm diametru, cu adîncime de 20 m, folosind sape cu trei role, care rezistă în medie la forajul a 230 m de gaură de sondă. Greutatea maşinii este de 17 t, acţionarea se face elec-

tric, puterea necesară fiind de 53 kW Din încercările industriale efectuate rezultă că productivitatea mașinii BS-1 este de 2—3 ori mai mare decît aceea a sondezelor percutante cu cablu BU-2 sau SVB-2.

CZ 622.258.5:622.411.33

Velikii, I. G. și Novikov, N. V. **Săparea unui plan înclinat în roci purtătoare de metan.** (Provedenie bremsberga v gazonosnîh porodah). In Sahtnoe str.-vo, U.R.S.S., 1959, nr. 12 (dec.), 18—20, 2 fig.

Săparea unui plan înclinat a fost îngreuiată de emanații puternice de gaz metan. S-a procedat la degazarea stratului prin forajul de la suprafața a trei găuri de sondă cu diametrul de 75—100 m, cu adîncimea de 240 m; în găuri au fost introduse tuburi conectate la instalația de pompe cu vid de la suprafață. Datorită degazării stratului, conținutul de metan în frontul de lucru a scăzut la 0,1—0,2%. Depășirea conținutului de metan peste 0,8—1% în aerul din frontul de lucru s-a semnalat cu ajutorul unui releu de metan. Acționarea utilajelor s-a făcut pneumatic, muncitorii fiind echipați cu măști de auto-izolare. Datorită organizării lucrărilor de perforare, de explodare, încărcare și de transport după graficul ciclic, înaintarea lunară a planului înclinat a atins 140 m, inclusiv susținerea.

CZ 622.33.002.5

Tamasy, I.: **Efectul mecanizării minelor de cărbune asupra metodelor de exploatare.** (A pécsi szénbányászat gépesitésénck hatása a bányamüvelés módszereire). In Bány. Lapok, R. P. Ungară, 93 (1960), nr. 3 (mar.), 145—152, 4 fig., 1 tab.

Analizînd perspectivele de exploatare ale minelor de cărbune de la Pécs, se trag concluzii interesante pentru orice mină de mare adîncime (peste 500 m). Situația minelor analizate se caracterizează prin frămîntări geologice și tectonice, strate de mare înclinație, pericol de gaze și de erupții, temperatură ridicată a rocii și silicoză iminentă. Exploatarea este totuși rentabilă, avînd în vedere cărbunele cocsificabil de bună calitate care se poate obține; condiția este însă modernizarea și concentrarea întregii exploatări, cu investiții mai mari decît în minele de adîncime mai mică. La baza proiectului de modernizare stă mecanizarea tuturor fazelor exploatării, cu rezolvarea transporturilor la suprafață pînă la uzina centrală de preparare, comasarea minelor mici și săparea unor puțuri mari, un sistem unic de aeraj principal, evacuarea apelor de infiltrație, distribuția pneumatică a energiei, transportul pe orizonturi mai ales cu locomotive pneumatice și introducerea largă a ciocanelor de abataj și de perforat, pneumatice. Pe viitor însă, rețeaua de aer comprimat trebuie să fie alimentată dintr-o stație centrală

CZ 622.445

Gofman, I. I. și Belîh, V. P.: **Ventilatorul centrifugal de tip nou VST 4—76 nr. 15 cu mare randament.** (Novîi țentrobejnîi ventileator VST 4—76 Nr. 15 s vîsokim koeffițientom poleznogo deistviia). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960), nr. 4 (apr.), 38—40, 2 fig.

Ventilatorul centrifugal de tip nou VST 4—76 nr. 15 are debit variabil între 5 și 25 m³/s la presiunea de 20—140 kg/m² și pînă la 45 m³/s la presiunea de 400 kg/m². Acționarea ventilatorului se face cu ajutorul transmisiei reglabile cu curele trapezoidale, care asigură un diapazon larg de reglaj al turației rotorului între 330 și 660 rot/min. Pentru turația mare de 1 000 rot/min se folosește cuplaj direct cu mufa elastică cu motorul electric de acționare. Carcasa ventilatorului este simetrică, putînd fi folosită pentru rotoare de turația dreapta sau stînga. Rotorul are un diametru de 1 500 mm și este prevăzut cu 12 palete profilate. Construcția axului rotorului este astfel realizată, încît exclude orice posibilitate de încălzire a lagărelor. Pentru folosirea în condiții miniere, ventilatoarele sînt prevăzute cu dispozitiv de inversare și pot fi folosite pentru săparea puțurilor, aerajul principal al minei; randamentul acestui tip de ventilator este de 0,84.

CZ 622:621.311

Gheier, V. G. și Sidorovici, V. G.: **Directivele tehnice de bază pentru utilizarea rațională a energiei electrice în mine.** (Osnovnîe tehniceskie nepravleniia po rationalnomu ispolzovaniu elektroenerghii na șahtah). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 4 (apr.), 5—7.

După o scurtă trecere în revistă a măsurilor tehnico-organizatorice luate în anul 1959 pentru a reduce consumul de energie electrică în industria cărbunelui, care au avut ca efect o economie anuală de 28,4 milioane de kWh, se trece la preconizarea măsurilor ce urmează a fi luate în acest scop în viitor. Dintre acestea, cele mai principale sînt: distribuirea energiei electrice la tensiunea cea mai rațională; alimentarea substațiilor de transformare subterane prin cabluri trecute prin găuri de sondă, scurtînd astfel lungimea cablurilor, folosirea substațiilor de transformare transportabile înzestrate cu transformatoare în construcție specială; ridicarea factorului de putere prin înlocuirea motoarelor asincrone cu cele sincrone și prin reducerea la minimum a mersului în gol al transformatoarelor și motoarelor asincrone; funcționarea mașinilor minere în plin și cu regim optim de lucru; introducerea mecanizării complexe și acționării automate și la distanță; perfecționarea rețelelor de aeraj, degazarea stratelor și controlul funcționării ventilatoarelor, ale căror instalații trebuie automatizate; perfecționarea instalațiilor de compresoare și rețelelor de conducte de aer comprimat, evitînd pierderi și sporind presiunea de lucru.

CZ 622.281.7

Maevskii, G. A., Mitasov, E. T. și Serpokril, **Susținerea rocilor din vatră, care se umflă cu ajutorul buloanelor din beton armat,** (Kreplenie puceașcih pociv jelezobetonnîmi ankerami). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 3 (1959), nr. 12 (dec.), 31—32, 2 fig., 1 tabl.

Pentru susținerea galeriilor cu vatra din roci care se umflă, se propune o nouă metodă. În vatră se perforează găuri de mină de 40—50 mm ø, dirijate perpendicular pe ea, apoi se introduc în găuri buloane de oțel sau cablu de oțel, avînd lungimea de 1,5—1,7 m, care depășesc cu 2—3 cm nivelul găurii. Umplerea găurilor se face cu mortar de ciment cu priza rapidă. Distanța între rîndurile de găuri și între găuri variază în funcție de adîncimea găurilor, care depinde la rîndul ei de lățimea galeriei. După întărirea betonului, vatra astfel susținută se comportă ca o placă monolit, lungă, încastrată în pereții galeriei. Deformarea prin umflare a vetrei în galeriile astfel susținute, după 10—16 luni, este de 2—7 cm față de 15—20 cm umflarea lunară în galerii susținute prin alte metode. Totodată costul susținerii este de 1,8 ori mai redus în comparație cu alte metode.

CZ 622.815:622.33

Kricevskii, R. M. și Belskaea: **Structura geologică a stratului de cărbune — prevestitorul erupțiilor spontane de cărbune și gaze.** (Gheologhiceskaia struktura ugolnogo plastapredvestnik vnezapnîh vîbrosov uglea i gaza). In Ugol Ucrainî, U.R.S.S. 4 (1960), nr. 3 (mar.), 22—24, 2 tab., 4 ref. bibl.

Pentru a determina în mod cert locurile unde există posibilități de erupții spontane de cărbune și gaze s-au executat studii speciale bazate pe examinarea repetată și constatarea variațiilor structurii geologice a stratului de cărbune. Analizîndu-se rezultatele acestor observații executate în timp de 17 luni și grupînd cele 2 500 structuri diferite examinate în acest timp, s-a constatat că locurile unde s-au produs mai des erupțiile corespund structurii variabile fără intercalații a stratului de cărbune cu deranjamente tectonice. Din studiul efec-

tuat rezultă că în stratele de cărbune, în care apar erupţii spontane, există indicii prevestitori geologici, care prevestesc pericolul de erupţii în sectorul respectiv. Determinarea acestor indici trebuie să fie făcută de geologul minei, care va urmări de aproape variaţiile structurii stratului de abataj.

CZ 622.532:621.6

Feldman N. L. şi Kutovoi E. A. **Evacuarea fără trepte a apelor din mina „Novo-Ţentralnaia" la trustul „Stalinşahtstroi"** (Beztupenceatîi vodootliv na şahte „Novo-Ţentralnaia" tresta „Stalinşahtstroi"), In Şahtnoe stro-vo, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 2 (feb.), 24—26, 2 fig.

Evacuarea apelor în trepte prezintă anumite dezavantaje sub raportul continuităţii funcţionării, al personalului de deservire etc. Pentru a înlătura aceste inconveniente s-a procedat în mina „Novo-Ţentralnaia" la instalarea la orizontul 764 m a unui singur grup de pompe AIAP — 150 × 600 şi AIAP 150 × 360, legate în serie. Staţia de pompe asigură un debit de 150 m³ şi o înălţime de refulare de 960 m, executînd evacuarea în 10—11 ore a apelor din puţ. Afluenţa de apă este de 65 m³/h. Datorită trecerii la o singură staţie de pompare s-a realizat o reducere a cheltuielilor de evacuare a apelor de circa 30%.

CZ 622.23.05—52

Minovskii, P. P.: **Aparatura nouă pentru automatizare în industria minieră.** (Novaia apparatura avtomatizaţii dlea gornorudnîh predprieatii). In Gornîi J., U.R.S.S., 135 (1960), nr. 4 (apr.), 54—59, 3 fig.

Pentru a proteja instalaţiile de zdrobire a minereurilor contra pătrunderii în ele a diverselor obiecte metalice s-a construit detectorul electronic de metale EMI-N42, care se compune din autogeneratorul de frecvenţă sonică, detectorul, amplificatorul de impulsuri cu releu de ieşire, redresor şi stabilizator de tensiune. Bobina de inducţie a contorului vibrator al autogeneratorului se execută sub forma unui cadru, prin care trece banda transportoare de minereu. Trecerea prin cadru a unui obiect metalic în greutate de minimum 200 g provoacă oprirea transportorului. Detectorul EMI-N 42 poate fi montat la transportoare orizontale sau înclinate cu banda nemetalică de maximum 1600 mm lăţime.

Pentru automatizarea acţionării pompelor izolate cu motoare electrice pînă la 50 kW s-a construit instalaţia tip AIN-62 P, care foloseşte drept amplificator o triodă cu semiconductori, asigurînd funcţionarea normală a instalaţiei pentru rezistenţa circuitului de semnalizare electrod-lichid pînă la 7 000 ohmi.

Pentru măsurarea continuă, înregistrarea şi reglajul la distanţă a nivelului mediilor lichide, s-a construit măsurătorul electroacustic de nivel tip EAU-N 44, a cărui funcţionare se bazează pe variaţia frecvenţei vibraţiilor undei sonore staţionare, care se iveşte într-un tub de rezonanţă umplut parţial cu mediul lichid, atunci cînd unda sonoră se reflectă la suprafaţa mediului controlat. Se descriu schemele de principiu arătîndu-se modul lor de funcţionare.

CZ 622.445

Levin, E. M.: **Ventilatorul axial reversibil de mină cu palete direcţionale flexibile.** (Reversionîi şahtnîi osavoi ventileator a ghibkim napravleaiuşcimi lopatkami). In Ugol, Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 37—39, 2 fig.

Recent s-a construit prototipul unui ventilator axial în două trepte, cu diametru 1 m, la care s-a aplicat un aparat de dirijare de tip nou, cu palete elastice de cauciuc. Pentru acest ventilator a fost folosit rotorul ventilatorului K-06. Datorită schimbării poziţiei paletelor elastice se face inversarea fluxului de aeraj fără ca să fie necesară construirea canalelor de deviere. Se arată metoda de calcul pentru determinarea poziţiei reversibile a paletelor. Încercările aerodinamice a noului tip de ventilator s-au făcut în paralel cu încercările ventilatorului de tip vechi K-06. Din comparaţia rezultatelor obţinute reiese că la inversare, debitul ventilatorului de tip nou este mai mare de 1,2...1,3 ori, iar depresiunea — de 1,4...1,9 ori mai mare decît a ventilatorului K-06. Debitul ventilatorului după inversare reprezintă 64—72% din debitul ventilatorului înainte de inversare.

CZ 622.7:620.11

Bintig, K. H.: **Determinarea indicilor optimi în privinţa numărului şi greutăţii fiecărei probe la luarea probelor din minereul extras.** (Die Bestimmung der Optimalwert für Anzahl und Gewicht der Einzelproben bei der Hauf werksprobenahme). In Bergakad., R. D. Germană, 12 (1960), nr. 3, (mar.), 149—157, 4 fig., 3 tabl., 3 ref. bibl.

Operaţia de luare a probelor din produsele de masă neomogene, cum sînt minereurile extrase în vederea determinării conţinutului de substanţă utilă, este caracterizată prin doi indici şi anume: numărul de probe individuale şi greutatea fiecărei probe în parte. Se studiază, la această operaţie, sursele de erori şi felul lor, caracterizarea minereurilor extrase, erorile efectuate în funcţie de greutatea fiecărei probe în parte, influenţa numărului de probe luate, calculul erorilor pe baza indicilor medii, dependenţa erorilor de prelevare a probelor de mărimea cantităţii totale de probe luate şi se analizează sisteme complete de luare a probelor în mod teoretic şi în condiţiile de prelevare a lor, în mod continuu, de la transportoare, ajungîndu-se la următoarele concluzii: greutatea fiecărei probe trebuie să fie egală sau aproape egală cu aceea optimă, care este definită în mod matematic. Numărul probelor şi numărul analizelor se determină, pentru fiecare caz, astfel, ca din combinarea optimă a acestor doi indici să rezulte minimul de cheltuieli pentru întreaga operaţie. Precizia finală a operaţiei trebuie să corespundă pentru scopurile practice, pentru care rezultatele vor fi folosite.

CZ 622.33:622.271.6

Kuzneţov, G. I. şi Mihailiuk, P. P.: **Slăbirea masivului de cărbune prin injectarea apei în strat.** (Osloblenie ugolnogo massiva magnetaniem vodî v plast). In Bezopasnost truda v prom-sti, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 8—10, 4 fig., 1 tabl.

Pentru exploatarea straterlor de cărbune de tărie mare se propune introducerea metodei de afînare prin injectarea în strat a apei sub presiune. Se descriu încercările de aplicare a acestei metode făcute în două variante: 1) injectarea în găuri de sondă de 1,5...2,4 m adîncime a 20...30 litri/min de apă sub presiune de 60 atm.; 2) injectarea apei în găurile de sondă de 2...3 m adîncime sub presiune de 50...60 atm., apa provenind dintr-o conductă de alimentare. Rezultatele obţinute au arătat că prin injectarea apei din conducte de alimentare sub presiune de 50...60 atm. timp de 30...40 min se obţine o afînare suficientă a cărbunelui, care permite exploatarea eficace fie prin metoda hidraulică, fie prin aşchiere cu pluguri de cărbune. Efectul afînării masivului prin injectarea apei se exprimă prin micşorarea de 3...4 ori a conţinutului de praf în aer, prin creşterea productivităţii muncii cu 25...30% şi prin renunţarea la lucrări de împuşcare.

CZ 622.33.002.5

Zaslavnov, D. I. şi Golod, A. B.: **Mecanizarea complexă a extragerii cărbunelui în abataje.** (Kompleksnaia mehanizaţiia ugledobîci v ocistîh zaboiah). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960), nr. 5 (mai), 9—12, 3 fig., 3 tabl.

Un exemplu de mecanizare complexă a lucrărilor de abataj în strate de cărbune de 0,5...0,75 m grosime, cu înclinare mică a fost realizată cu ajutorul complexului M-9 compus din combina UKT-2 m, transportorul şerpuitor cu raclete KS-15, susţinerea metalică complexă M-9 şi dispozitivul M-10 pentru mutarea transportorului şi susţinerii metalice. Abatajul frontal era de 130 m lungime, iar organizarea lucrărilor s-a

făcut după graficul ciclic în două schimburi productive. Comparînd rezultatele obținute cu complexul M-9 și acele obținute într-un abataj utilat cu susținere individuală, se constată o creștere a producției cu 31%, a productivității muncii cu 26% și o reducere a prețului de cost cu 21,5%. Rezultate asemănătoare au fost obținute și în alte opt abataje frontale, care au fost înzestrate cu complexul M-9 sau M-9D (compuse din combina „Donbass-1", susținerea complexă M-9 D și dispozitiv de mutare M-10 D).

CZ 622.233.292:552.122

Smertiuk, V. G.: **Aparat pentru determinarea tăriei rocilor.** (Pribor dlea opredeleniia kreposti gornîh porod). In Ugol., U.R.S.S., 35 (1960), nr. 5 (mai), 47—50, 5 fig., 1 tabl.

Se descrie construcția și modul de funcționare al unui aparat pentru măsurarea tăriei rocilor, bazat pe principiul de determinare a tăriei rocilor după metoda de perforare rotativă cu tăiș amovibil, dur, standardizat pentru steril de tip RP—2 p. Aparatul, fiind simplu și avînd greutatea redusă, poate fi construit în atelierele minelor și folosit atît în laborator, cît și în mină. Datele obținute cu ajutorul aparatului servesc pentru stabilirea posibilității de folosire a combinelor de înaintare în diverse condiții geologice.

CZ 622.33.002.5

Tuzinshi, A. G. și Lebedev, I. A.: **Mecanizarea și automatizarea în mine.** (Mehanizațiia i avtomatizațiia na șahtah). In Ugol, U.R.S.S. 35 (1960), nr. 5 (mai), 5—9, 6 fig., 1 tabl.

Pentru a face față producției mărite de cărbuni a fost introdus transportul cu transportoare automate cu bandă de mare capacitate. S-a mărit numărul de locomotive electrice cu forța de tracțiune de 10...14 t. Totodată s-a introdus extracția cu schipuri a cărbunelui pe puțuri și planuri înclinate și s-a mărit viteza de transport pe puțuri. În prezent sînt în curs de introducere aparate de tip nou, bazate pe schema amplificatorilor magnetici, care servesc pentru automatizarea și telecomanda mașinilor și instalațiilor în subteran.

CZ 622.735

Sason, N. S. și Bicikov, A. E.: **Moara giratoare cu bile.** (Ghiraționaia șarovaia melnița). In Gornîi j., U.R.S.S., 135 (1960), nr. 5 (mai), 64—65, 3 fig.

Pentru a mări productivitatea instalațiilor de concasare s-a construit recent o moară giratoare cu bile, a cărei carcasă are forma unui cilindru, așezat pe un arbore vertical în consolă. Arborele are o mică excentricitate față de centrul carcasei, asigurînd astfel caracterul giratoric al vibrațiilor acesteia din urmă. În plan orizontal toate punctele morii se mișcă pe circumferința strict orizontală. În timpul rotației carcasei, fiecare bilă are, în afară de rotația sub acțiunea forței centrifuge, și o sferă de acțiune proprie, care se datorește mișcării giratorii a carcasei. În felul acesta forța centrifugă are un caracter auxiliar și viteza de rotație a morii este limitată numai de rezistența pieselor. Moara poate funcționa atît pentru sfărîmarea uscată, cît și cea umedă.

CZ 622.474

Gervaed, N. I.: **Lampa de tip nou, mai ușor, pentru mineri.** (Novîi oblegcennîi avetilnik dlea șahterov). In Gornîi j., U.R.S.S., 135 (1960), nr. 6 (mai), 48, 1 fig.

Se descrie lampa de mină de tip nou „Ukraina" cu acumulator semiuscat nichel-zinc montat într-o carcasă din material plastic, în greutate de 1,41 kg. Umplerea cu electrolit se face odată la 10 zile, consumul fiind de 50 ori mai redus decît la lămpile de tip vechi.

Încărcarea lămpilor se face la o masă specială cu capacitate de încărcare simultană a 102 lămpi, alimentată cu curent continuu de la un redresor cu seleniu, avînd reglaj automat al tensiunii indicate.

CZ 622.623.28—83

Bahmutski, F. I., Orohovski, I. I., Harlamov, V. V. ș.a. **Transportul în mină cu locomotiva electrică de înaltă frecvență.** (Rudnicinaia otkatka vîsokoceastocinîmi elektrovozami). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960), nr. 6 (iun), 29—33, 4 fig.

Construcția locomotivelor electrice de mină fără contact este bazată pe transmiterea inductivă a energiei electrice de la rețeaua de înaltă frecvență (2500...3500 Hz), care este alimentată de la generatorul respectiv. Rețeaua de tracțiune este alcătuită din două cabluri izolate, suspendate în galeria de transport, în care se menține în mod automat curentul de intensitate constantă. Acest curent creează prin inducție, în energo-receptorul montat pe locomotivă, curent alternativ de aceeași frecvență, care, trecînd prin redresori, cu semi-conductori, alimentează motoarele electrice ce acționează locomotiva.

Se descriu încercările industriale ale prototipului de locomotivă fără contact, arătîndu-se schema de principiu a funcționării locomotivei, condițiile în care a fost încercată și rezultatele obținute. Caracteristicile de tracțiune ale locomotivelor fără contact sînt net superioare celor ale locomotivelor cu acumulatori. În plus acest tip de locomotivă electrică poate fi executat în construcție antigrizutoasă, putînd fi folosit în minele cu pericol de explozie a metanului și a prafului de cărbune.

CZ 622.455.2

Gurinov, V. M. și Beleaev, I. A.: **Perdea de aeraj din benzi de transportor.** (Peremîcika iz transporternîh lent). In Gornîi J., U.R.S.S., 135 (1960), nr. 4 (apr.), 74, 1 fig.

Volumul lucrărilor de explodare în minele de fier din Vîsokogorok necesită explozia simultană a unei cantități de 200 pînă la 4 000 kg de substanțe explozive. În consecință aerajul după împușcare durează 3...5 ore. Pentru reducerea maximă a timpului de aeraj după împușcare s-a încercat cu succes un sistem constînd din montarea în galerii a unor cadre de lemn, pe care sînt suspendate perdele din benzi de cauciuc vechi de transportoare. Înainte de explozie capetele de jos ale benzilor se ridică, sprijinindu-le cu stîlpi de lemn. Sub efectul exploziei stîlpii cad, iar perdeaua reia poziția verticală, împiedicînd împrăștierea gazelor rezultate din explozie. S-a constatat că scurgerile de aer prin asemenea perdele nu depășesc 10%. Ca urmare timpul necesar pentru aeraj după explozie se reduce de la 3...5 ore la circa 1...2 ore.

CZ 622.413.4

Hohotva, N. N., Goroifniceva, S. A. și Kopilov, V. F. **Condiționarea aerului în fronturile de lucru din mine.** (Kondiționirovanie rudnicinogo vozduha v zaboeah șaht). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960) nr. 6 (iun.), 41—44, 4 fig., 1 tabl.

Pentru condiționarea aerului în mina cu adîncime de 930...1020 m, unde temperatura naturală a rocilor ajunge la 39...40°C, în U.R.S.S. s-a construit și a fost încercată cu succes o instalație pentru răcirea aerului, compusă din două părți distincte: instalația staționară frigorifică U—4 FU—60/30, care funcționează cu freon, avînd capacitatea de 60 000 kcal/h, și instalația mobilă, montată pe șasiu de vagonet de mină, care se deplasează pe măsura înaintării frontului de lucru, rămînînd în urma lui cu 30...50 m. Aerul răcit se preia de un ventilator axial, fiind refulat către frontul de lucru pe tuburi cauciucate cu diametrul de 500 mm. Se descrie construcția și modul de funcționare a instalației subterane de condiționare a aerului arătîndu-se rezultatele încercărilor executate în mine adînci. Temperatura obținută în frontul de lucru a fost de circa 17°... 18°C, ceea ce corespunde condițiilor normale de lucru. Cele mai indicate sînt instalațiile mobile de condiționare.

Bronowski, M. A. Ph. D.: **Evoluţia noilor combustibili fără fum.** (L'évolution des nouveaux combustibles sans fumée). In Ann. Min. Belg., Belgia, 1960 nr. 2 (feb.), 141—148, 4 tabl.

Transformarea cărbunilor inferiori într-un combustibil fără fum se face aplicînd noi tehnologii economice. După o astfel de tehnologie prin cărbunele măcinat se suflă aer la o temperatură cuprinsă între 375 şi 450°C. Amestecul curge ca un lichid şi poate fi manipulat foarte uşor. Acest mod de tratare pe pat fluidizat decurge într-un timp foarte scurt, în mai puţin de o oră pe cînd la aplicarea metodelor clasice procesul de transformare a cărbunelui mărunt într-un semicocs durează mai mult de 20 ore. Semicocsul este brichetat cu sau fără liant.

După un alt procedeu cărbunele este la început brichetat după care este ţinut timp de cîteva ore într-o atmosferă oxidantă la temperatură moderată (200...300°C) care depinde de tipul de cărbune ce se tratează.

Dubovik, K. A.: **Cabluri de extracţie de tip nou în construcţie închisă.** (Novîe podiomnîe kanatî zakrîtoi konstrukţii), In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 31—33, 3 fig., 1 tabl.

Se descrie tipul de cabluri în construcţie închisă folosite la extracţie. Incercările de laborator şi cele industriale au dovedit că proprietăţile cablurilor închise sînt net superioare celor obişnuite atît în ce priveşte sarcina de rupere, cît şi coeficientul de alungire. Datorită deformării probabile a sîrmelor periferice, aceste cabluri nu se răsucesc şi nu se torsionează în cursul exploatării. Rezistenţa lor este cu 72% mai mare decît aceea a cablurilor în construcţie deschisă.

* * * **Factori care influenţează luarea probelor de minereuri.** (Facteurs ayant une influence dans l'echantillonnage des minerais). In Ann. Min. Franţa, 1960, apr., 61—71, 1 tabl.

Se dau indicaţii cu privire la luarea probelor de minereuri. Proba trebuie să fie medie, deci să rezulte din amestecul a mai multor probe luate din cît mai multe părţi ale obiectului supus probării. Cu toate măsurile ce se iau pentru obţinerea unei probe medii cît mai reprezentativă, probarea este totdeauna afectată de erori. Acestea sînt de diferite tipuri, datorite diverselor cauze şi în raport direct cu eterogenitatea materialului. De aceea pentru a se micşora erorile, probele trebuie să fie cît mai omogene şi de o granulaţie cît mai fină. Eroarea totală la probare este suma erorilor componente care se împart în două categorii principale: de distribuţie statică şi operativă care la rîndul lor pot fi sistematice sau accidentale.

Papakadis M. **Măcinarea minereurilor.** In Ann. Min., Franţa, 1959, nr. 9 (noiembrie), 707—722, 26 fig., 4 ref. bibl.

In vederea perfecţionării tipurilor actuale de utilaje se fac cercetări şi studii de aprofundare a proceselor ce au loc în timpul măcinării în paralel cu cercetările şi studiile pentru găsirea de noi procedee de sfărîmare mai eficace. Printre noile procedee de sfărîmare, rezultate bune par a da morile cu rotoare cu palete, care se rotesc cu mare viteză, morile vibrante cu bile, cărora li se imprimă vibraţii cu amplitudinea de 4 mm şi 3 000 perioade/min, precum şi morile cu sateliţi, în care greutatea utilizată în general pentru mărunţire este înlocuită cu forţa centrifugă.

* * *: **Indicatoare de tensiune pentru buloane de susţinere.** (Roof bolt tension indicators). In Chem. Eng. Min. Rev., Australia, 52 (1959) nr. 3 (15 dec.), 49, 4 fig., 1 ref. bibl.

Se prezintă un dispozitiv pentru măsurarea directă a tensiunii, construit din două şaibe de oţel ce au între ele o şaibă de cauciuc natural. Ansamblul se montează la baza bulonului şi se sprijină pe faţa de sus a piuliţei acestuia. Şaiba de oţel superioară are ⌀ 152,4 mm, iar cea inferioară şi şaiba de cauciuc au ⌀ 127 mm; grosimea fiecăreia dintre cele 3 şaibe este de 9,53 mm. Cînd bulonul intră în tensiune, şaiba de cauciuc este turtită şi îşi măreşte diametrul. Pe o diagramă de etalonare se citesc tensiunile în bulon, corespunzătoare diferitelor diametre ale şaibei de cauciuc.

Kozbenko, I. N. şi Gladun, I. N.: **Maşina BOS pentru forajul găurilor orizontale de sondă.** (Maşina BOS dlea bureniia gorizontalnîh skvajin). In Sahtnoe str-vo, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 19—22, 3 fig., 3 tabl.

Se descriu construcţia şi modul de funcţionare a maşinii BOS destinate pentru forajul găurilor orizontale în steril şi cărbune cu diametru iniţial de 215 mm şi cel final — de 500 mm la adîncime pînă la 60 m. Aceste găuri de mare diametru servesc la săparea galeriilor, obţinîndu-se astfel o a doua suprafaţă liberă pentru împuşcare; ca urmare eficacitatea exploziei creşte mult micşorîndu-se şi consumul de explozivi. Acţionarea maşinii BOS se face cu motor electric în construcţie antigrizutoasă de 25 kW. Prăjinile sînt prevăzute cu melc pentru evacuarea sterilului sau cărbunelui tăiat. Incercările industriale efectuate cu folosirea maşinii BOS au arătat că productivitatea muncii la săparea galeriilor prin împuşcare creşte, în medie cu 33%.

Jackson O. A. E. **Măcinarea minereului aurifer.** (Pebble milling practice at the South African Gold Mines of Union Corp. Ltd.). In Min. Engng., S.U.A., 11 (1959), nr. 11 (noiembrie), 1133—1144, 11 fig., 13 tabl., 1 ref. bibl.

Măcinarea minereului aurifer în mori cu bare de oţel şi căptuşeală silicioasă a dat bune rezultate în cazul piritelor aurifere înglobate în conglomerat silicios. Măcinarea se face la umed, în două sau trei trepte între care se procedează la clasare.

Mediul de măcinare îl constituie chiar bucăţile de steril silicios separate la concasarea iniţială a minereului. Materialul fin măcinat este apoi trecut în secţia de cianurare.

Se dau detalii asupra: fazelor preparării, construirii morilor; a patru scheme diferite de preparare, utilizate respectiv în patru uzine. Se face o comparaţie între rezultatele economice obţinute cu mori de diferite dimensiuni.

Rudnik, V. I.: **Izolarea contra vibraţiilor a utilajului de preparare a cărbunelui.** (O vibroizoleaţii ugleobogatitelnogo o borudovaniia), In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai) 6—7.

In vederea izolării contra vibraţiilor a ciururilor alimentatoarelor şi jgheaburilor de la instalaţii de preparare care au efect dăunător asupra sănătăţii muncitorilor, se aplică cu succes metoda reducerii rigidităţii arcurilor de suspensie sau de sprijinire. Aplicarea acestei metode a avut ca efect micşorarea de 5 ori a amplitudinilor de rezonanţă în regimul de lucru. Se recomandă încercarea instalaţiilor de ciururi suspendate, care au o eficacitate şi mai mare, asigurînd micşorarea sarcinilor dinamice de 10...15 ori.

Kun, B.: **Posibilităţile de automatizare a uzinelor de preparare a minereurilor.** (Ercelökészitöüzemek automatizàlàsi lehetöségei) In Bàny. Lapok. R. P. Ungară, 93 (1960), nr. 2 (feb), 101—102.

Ca exemple de mecanizare şi automatizare a proceselor de preparare a minereurilor se menţionează concasorul centrifugal proiectat în U.R.S.S. cu care se atinge o fineţe de mărunţire de 25...30 ori mai mare decît granulaţia iniţială, dozatoare cu vibraţie electromagnetică, cu posibilitatea de reglare electrică, dispozitivul cu folosirea izotopilor radioactivi pentru reglarea circuitului morii şi controlul densităţii tulburelii; pentru analiza rapidă a minereurilor se scoate în evidenţă spectrograful cu radiaţii gama, cu care se poate determina în cinci minute conţinutul de minerale sulfurice în minereu. Xantogenaţii se analizează pe cale fotometrică. Emulgatorul de ulei cu ultrasunete permite mari economii de materiale la chimicalele consumate în uzinele de preparare.

CZ 622.281.4

Gheleskul, M. N., Kuselev, S. E. şi Usan-Podgornov, B. M.: **Folosirea susţinerii cu cadre prefabricate din beton armat din elemente cu profil T.** (Primenenie novoi jelezobetonnoi ramnoi krepi iz elementov tavrovogo seceniia). In Ugol, U.R.S.S., 35 (1960), nr. 5 (mai), 41—44, 4 fig., 3 tabl.

In urma aplicării susţinerii în galerii cu cadre alcătuite din grinzi cu profil T prefabricate din beton armat, se analizează rezultatele obţinute, comparîndu-se cu acelea obţinute cu cadre de lemn sau cu cadre tubulare metalice. Se constată că susţinerea din prefabricate de beton poate înlocui susţinerea de lemn atunci cînd durata de serviciu a galeriei depăşeşte 3...4 ani ; ea este mai economică decît susţinerea metalică. Datorită formei arcuite şi articulate, susţinerea cu arce prefabricate de beton armat rezistă la o sarcină de două ori mai mare decît cadrele metalice trapezoidale.

Pentru uşurarea şi accelerarea muncii de montare a susţinerii din prefabricate de beton armat se recomandă folosirea dispozitivului de ridicare PPV-Ia cu vinci elicoidal.

Pasov, M., Belcev, K. şi Ruscev, D.: **Metoda de calcul a pierderilor la tăierea lignitului în R.P. Bulgaria.** (Metod za iscialeavane na zagubite ot razpileavanie pri naşite lignitu vîglişcea). In Minno Dela i Metalurg. R. P. Bulgaria, XV (1960), nr. 2 (feb.), 35—38, 6 fig., 3 tabl.

Se examinează problema metodei de determinare a diluării ligniţilor în timpul exploatării şi calculul pierderilor la aceasta. Se propun noi formule de calcul bazate pe conţinutul de cenuşă raportat la masa de cărbune extras şi greutatea volumetrică ţinîndu-se cont de umiditate. Pe baza unor exemple practice se demonstrează justeţea formulelor propuse în comparaţie cu procedeul vechi de calcul. Folosindu-se rezultatele obţinute prin aplicarea celor două formule noi se poate evalua determinarea corectă a valorilor iniţiale la luarea probelor.

CZ 622.411.33:622.33

Litvinenko, E. A. **Dirijarea degajărilor de metan într-un sector de mină.** (Upravlenie metanovîdeleniem na uciastke), In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 14—16, 5 fig., 1 tabl.

Pentru alegerea justă a metodelor de dirijare a degajărilor de metan au fost efectuate cercetări în sectoarele unei mine, în care se exploatează trei strate de cărbune cu înclinare mică, purtătoare de gaz metan.

Analizîndu-se rezultatele acestor cercetări se constată că mai mult de 50% din cantitatea totală de metan provine din spaţiul exploatat ; o altă sursă importantă a emanaţiunilor de metan este constituită de procesele de producţie. Pentru micşorarea debitului de metan în galerii săpate în strate de cărbune, care au strate însoţitoare, se recomandă degazarea cu găuri de sondă a acestora, din urmă. Se arată metoda de determinare a direcţiei optime pentru forajul găurilor de sondă. Pentru micşorarea conţinutului de metan se recomandă executarea în schimburi diferite a lucrărilor în atabaj şi a celor de împuşcare şi încărcare a cărbunelui la săparea galeriei direcţionale de transport.

CZ 622.766.4:622.33

Fike, I. G.: **Indicator de concentraţie a magnetitei în medii dense.** (Ukozatei konţentraţii magnetita v teajelor suspenzii), In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 5 (mai), 36—37, 1 fig.

Pentru reglajul procesului tehnologic de preparare a cărbunilor în medii dense cu folosirea magnetitei s-a construit indicatorul inductiv de concentraţie a magnetitei UKM, care, folosind proprietăţile feromagnetice ale magnetitei, permite determinarea directă, fără luarea prealabilă a probelor, a conţinutului de particule feromagnetice în orice punct al fluxului de suspensie. Indicatoul UKM măsoară permeabilitatea magnetică medie a lichidului, care variază în funcţie de concentraţia de magnetită în suspensie. Se descrie construcţia, principiul şi modul de funcţionare al indicatorului UKM, care poate fi folosit pentru determinarea şi reglajul concentraţiei particulelor feromagnetice în medii dense nu numai la prepararea cărbunilor, dar şi a altor substanţe minerale utile ca de exemplu minereu de fier concasat. Încercările industriale ale indicatorului U K M au dat rezultate pozitive.

CZ 622.552

Weigelt, H.: **Folosirea cu succes a desecării electrice (electroosmoză) la săparea puţurilor în strate neconsistente.** (Erfolgreiche Anwendung der Elektroentwässerung (Elektroosmose) beim Schachtabteufen in lokeren Gebirge). In Bergbautechn., R.D. Germană,10 (1960), nr. 4 (apr.), 209, 1 fig.

La săparea unui puţ în stratul superior al unui zăcămînt de cărbuni bruni, la adîncimea de circa 27 m s-a întîlnit un strat acvifer de nisip argilos neconsistent, în care s-au introdus patru electrozi de aluminiu cu secţiuni de 150.10 mm, care au fost legaţi la polul pozitiv al unui agregat de curent continuu ; ca electrod negativ s-a folosit ţeava de filtrare din centrul puţului. După ce instalaţia a fost ţinută sub curent timp de 21 zile, s-a constatat o consolidare a stratului, care se explică prin înlocuirea ionilor de Na, Ca şi Mg de la suprafaţa particulelor caolinoase prin ioni de Al, greu dispersabili. Se obţine astfel o reducere considerabilă a capacităţii de îmbibare cu apă a stratului şi consolidarea lui. După această operaţie, săparea puţului a putut fi continuată fără dificultăţi. Metoda are avantajul de a fi mult mai economică şi mai rapidă decît metoda congelării, dar ea nu poate fi aplicată decît în anumite strate.

CZ 622.625—83:61.4.8

Bargiel, M.: **Deconectarea automată secţională a liniilor de contact — o protecţie împotriva electrocutărilor la transportul subteran.** (Samoczynne odcinkowe wylaczanie prezewodu jezdnego ochrona prezeciwrazeniowa trakcji dolowej). In Wiad. Gorn., R. P. Polonă, XI (1960), nr. 4 (apr.), 134—137, 4 fig.

Aproape 60% din numărul total de electrocutări în mine sînt cauzate de atingerea liniilor de contact de la instalaţiile de transport în subteran. Dispozitivele protectoare din scînduri la liniile sau reţelele de tracţiune cu doi conductori creează multe dificultăţi de exploatare. Institutul de electrificare şi automatizare în industria carboniferă a elaborat un dispozitiv de deconectare secţională a liniilor, cu ajutorul căruia se pune automat sub tensiune numai secţiunea în care se află locomotiva cu controlorul pus în poziţie „tracţiune". Comanda se face cu ajutorul instalaţiei de iluminat alimentată de la acumulatorul de pe locomotivă sau — în alternativă — prin reţeaua de tracţiune a cărui tensiune se reduce la 24 V cît timp motoarele locomotivei nu consumă energie. Soluţia exclude racordarea iluminării galeriei la linie, ceea ce constituie un dezavantaj.

CZ 622.281.2:674.048

Komissarov, M. A.: **Despre eficacitatea folosirii fluorurii de natriu pentru conservarea lemnului de mină.** (Ob effektivnosti primeneniea ftoristogo natriia dlea konservirovania krepejnogo lesa). In Ugol Ukrainî, U.R.S.S., 4 (1960), nr. 3 (martie), 30—31, 1 tab.

Drept antiseptic pentru impregnarea lemnului de mină se foloseşte în mod curent fluorura de natriu. Metoda de impregnare constă în introducerea lemnului de mină în autoclavă, în care se creează vidul necesar pentru deshidratarea lemnului, după care se introduce soluţia de fluorură de natriu la temperatura de 80—90°C. Costul impregnării reprezintă circa 40% din costul lemnului. Durata de folosire a lemnului de mină astfel impregnat este redusă, antisepticul eliminîndu-se din lemn într-un timp relativ scurt, datorită curentului de aer, temperaturii şi umidităţii aerului. Se recomandă folosirea fluosilicaţilor de natriu, a căror solubilitate în apă este de opt ori mai mică decît aceea a fluorurii de natriu.

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția : Administrația și casieria București, Str. Ioan Ghica nr. 3. Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon : 13.07.30 și 16.78.78 — Abonamente se primesc la sediile filialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabili cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament : Publicațiile tehnice A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin, A.S.I.T.", București — Tarif pentru întreprinderi : lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri : Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

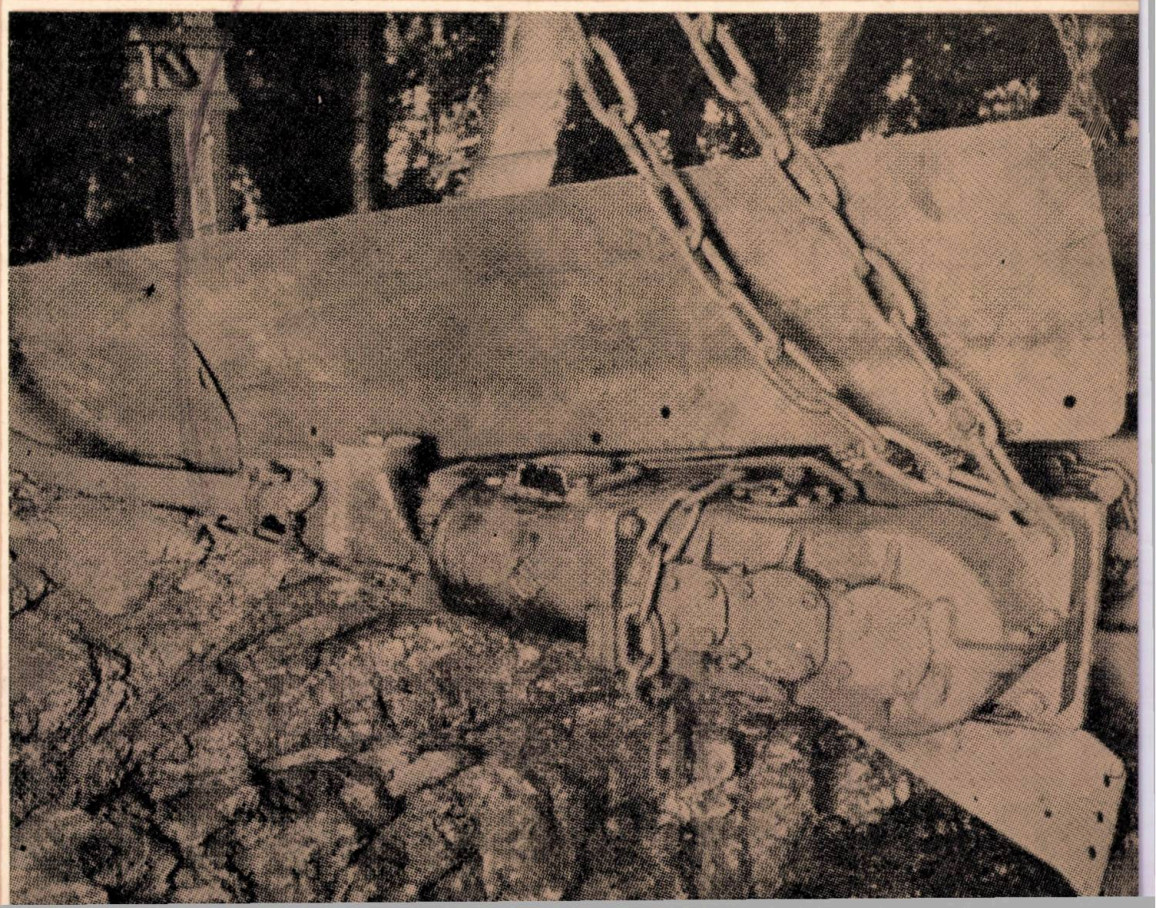
I. P. 2, c. 4023

Lei 5

E 1433

KAT

Revista MINELOR



REV. MINELOR
VOLUMUL 11
NOIEMBRIE
11
PAG. 477 — 525
1960
ASIT
BUCUREȘTI

Noiembrie
1960
Anul XI
Nr. 11

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

BOGDAN I și DUMA S.: Problemele specifice pe care le ridică dezvoltarea exploatării lignitului în R.P.R. . . . . 479—482

LUCA AL. MARIUS și DOBRESCU L.: Studiul influenței variațiilor indicatorilor tehnologici asupra prețului de cost în industria extractivă . 483—492

KAKOVSKI I. A. și REVNIVTZEV V. I.: Efectele condiționării suprafeței pentru separarea electrostatică a minerale.or cu conductibilitate joasă 492—497

PETRIC D., CETĂȚEANU D., GRAMA C., LAZĂR GH. și MĂNESCU M.: Instalație pentru perforaj umed cu dispozitiv care nu premite funcționarea perforatorului de mină fără injecție de apă . . . . . 498—501

VORONCA A.: Stadiul aplicării în U.R.S.S. a metodelor geofizice în sonde pentru explorarea și determinarea rezervelor din zăcămintele de cărbuni . . . . . 501—506

GARABET T. și BOȘCA D.: Sisteme moderne de acționare a mașinilor de extracție . . . . . 507—512

CRONICA

RECENZII

DOCUMENTARE

REVISTA MINELOR

ANUL XI — NR. 11 — NOIEMBRIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Богдан И. и Дума С.: **Специфические вопросы выдвигаемые развитием разработки лигнита в Румынской Народной Республике.** В статье анализируются специфические условия лигнитных бассейнов Румынии, как с геологической и гидрологической точек зрения, так и в отношении горной техники, механизации и освоения в целях разработки каждого вопроса в отдельности.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 479—482.

Лука А. М. и Добреску Л.: **Исследование влияния изменения технологических показателей на себестоимость в добывающей промышленности.** В настоящей работе для общего случая производственного процесса горной промышленности исследованы технологические показатели и расчетные соотношения себестоимости при различных рабочих гипотезах. Составлен ряд номограмм, способствующих изучению влияния изменения технологических показателей на себестоимость продукции. Это должно послужить разработке правильной методологии расчета для оценки экономической эффективности производственного процесса в горной промышленности.

В первой части работы исследованы технологические показатели, характеризующие фазы добычи, обогащения и индустриализации производственного процесса в шахтах, причем применяется ряд однородных и подходящих обозначений, облегчающих коррелирование между показателями и себестоимостью продукции.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 483—492.

Каковский И. А. и Ревнивцев В. И.: **Эффекты кондиционирования поверхности для электростатического отделения токопроводных минералов.** Изучается влияние атмосферной влажности на электропроводность минералов и указываются критерии выбора реагентов способных изменить поверхностную электропроводимость в сторону электростатического отделения минералов.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 492—497.

Петрик Д., Четэцяну Д., Грама К., Лазэр Г. и Манеску М.: **Установка для мокрого бурения оснащенная приспособлением, недопускающим работу перфоратора без нагнетания воды.** В целях устранения недостатков связанных с субъективным регулированием расхода воды в случае мокрого бурения и достижения наибольшей его эффективности, разработана комплексная установка для влажного бурения, оснащенная присопосблением недопускающим работу перфоратора без наличия воды.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 498—501.

Воронка А.: **Изучение применения в СССР геофизических методов в скважинах для разведки и определения запасов угольных месторождений.**
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 501—506.

Гарабет Т., и Бошка Д.: **Новейшие приводные системы подъемных шахтных машин.** Авторы дают в обобщающей форме новейшие достижения в области привода шахтных подъемных машин.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, СТР. 507—512

ХРОНИКА
РЕЦЕНЗИИ
ДОКУМЕНТАЦИЯ

CONTENTS

Bogdan I. and Duma S.: **The specific problems raised by the development of the lignite exploitation in the Rumanian People's Republic.** The paper analyzes the specific properties of the lignite basins in the Rumanian People's Republic, both along the geological and hydrological line, as well as concerning the mining, mechanization and utilization techniques, with the aim of clearing-up separately each problem in order to establish its weight and importance.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 479—482.

Luca Al. M. and Dobrescu L.: **A study on the influence exerted by the variation of the technological indicators upon the production costs in the extractive industry.** The authors study in this paper, for the general case of an integrated production process of the mining industry, the technological indicators and the calculus relationships for the production costs, in various work hypotheses. At the same time, a series of nomograms are being worked out, to the effect of helping in the study of the influences which the modification of the technological indicators can have on the operation costs of the integrated production, aiming at contributing in this way to the accuracy of a correct computing methodology, in view of estimating the economic efficiency of the production process in the mining industry.

In the first part of this paper, the technological factors were studied, which characterize the extraction, preparation and industrialization phases of the mining production process, using for this purpose a series of uniform and suited notations, that should permit an easy correlation between these indicators and the operation costs of the integrated production.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 483—492.

Kakovschi I. A. and Revnivtzev V. I.: **Effects of surface conidtioning of the electrostatic separation of minerals of low conductivity.** The influence of the air humidity on the electrical conductivity of minerals is being investigated and the criteria for the choice of reagents able to modify favourably the electrical surface conductivity as regards the electrostatic separation of minerals, are indicated.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 492—497.

Petric D., Cetăţeanu D., Grama C., Lazăr Gh. and Mănescu M.: **A damp drilling plant provided with a device which does not allow the operation of the drilling machine without water flush.** In order to eliminate the shortcomings resulting from the subjective regulating of the water discharge in the instance of damp drilling, and in view of obtaining the maximum efficacy of the drilling work, — a complete plant for damp drilling was achieved and a device at the drilling machine was designed that does not allow this machine to operate without water.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 498—501.

Voronca A.: **The present stage of the application in the Soviet Union of the geo-physcical methods in wells for prospecting work and for determining of the reserves in coal deposits.**
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 501—506.

Garabet T. and Boşca D.: **Modern driving systems of extraction machines.** The authors give a synthesis of the most up-to-day achievements performed in the field of extraction machine driving.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 507—512.

CHRONICLE
BOOK REVIEWS
DOCUMENTATION

SOMMAIRE

Bogdan I. et Duma S.: **Problèmes spécifiques posés par le développement de l'exploitation du lignite dans la République Populaire Roumaine.** L'article analyse les propriétés spécifiques des bassins de lignites de la République Populaire Roumaine, aussi bien sur la ligne géologique et hydrologique, que du point de vue de la technique minière, de mécanisation et de valorisation, dans le but de mettre en évidence chaque problème considéré séparément, afin d'en pouvoir établir la portée.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 479—482.

Luca Al. M. et Dobrescu L.: **L'étude de l'influence des variations des indicateurs technologiques sur le prix de revient dans l'industrie minière.** Dans le présent travail on a étudié, pour le cas général d'un procès de production intégré de l'industrie minière, les indicateurs technologiques et les relations de calcul entre le prix de revient dans différentes hypothèses de travail. En même temps, on a élaboré une série de nomogrammes pour aider à l'étude des influences, que la modification des indicateurs technologiques peuvent avoir sur le prix coûtant de la production intégrée, cherchant de contribuer par là à la précision d'une méthodologie correcte de calcul, en vue de l'appréciation de l'efficacité économique du processus de production dans l'industrie minière.
Dans la première partie de cet article, on a étudié les indicateurs technologiques qui caractérisent les phases de l'extraction, de la préparation et de l'industrialisation du processus de production minière, en utilisant une série de notations uniformes et adéquates, à même de faire comprendre plus facilement la corrélation entre ces indicateurs et le prix de revient de la production intégrée.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 483—492.

Kakovschi I. A. et Revnivtzev V. I.: **Les effets du conditionnement de la surface pour la séparation électrostatique des minéraux à basse conductivité.** On étudie l'influence de l'humidité de l'air sur la conductivité électrique des minéraux et l'on indique les critériums pour le choix des réactifs qui peuvent modifier favorablement la conductivité électrique de surface quant à la séparation électrostatique des minéraux.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 492—497.

Petric D., Cetăţeanu D., Grama C., Lazăr Gh. et Mănescu M.: **Une instalation pour la perforation humide, pourvue d'un dispositif qui ne permet pas le fonctionnement de la perforatrice de mine sans injection à l'eau.** Afin d'éliminer les défauts résultant du réglage subjectif du débit de l'eau dans le cas de perforation humide et en vue d'obtenir l'efficacité maximum de la perforation, — une installation complète pour le perforage humide a été réalisée et en même temps un dispositif à la perforatrice a été conçu qui ne permet pas le fonctionnement de celle-ci sans eau.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 498—501.

Voronca A.: **Le stade actuel de l'application en U.R.S.S. des méthodes géo-physiques dans les sondes pour l'exploration et la détermination des réserves existantes dans les gisements de charbons.**
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 501—506.

Garabet T. et Boşca D.: **Systèmes modernes de commande des machines d'extraction.** Les auteurs font une synthétisation des plus modernes réalisations accomplies dans le domaine de la commande des machines d'extraction.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 507—512.

CHRONIQUE

COMPTES-RENDUS

DOCUMENTATION

INHALTVERZEICHNIS

Bogdan I. und Duma S: **Spezifische Probleme welche durch die Entwicklung der Braunkohlengewinnung in der Rumänischen Volksrepublik gestellt werden.** Der Aufsatz enthält eine Analyse der spezifischen Eigenschaften der lignitischen Braunkohlenbecken der R.V.R., sowohl in geologischer und hydrologischer Hinsicht, als auch in bezug auf die Bergbau-, Mechanisierungs- und Verwertungstechnik, zwecks Klarlegung jedes einzelnen Problems, um dessen Tragweite und Bedeutung bestimmen zu können.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 479—482.

Luca Al. M. und Dobrescu L.: **Das Studium der Einwirkung der Schwankungen der technologischen Indikatoren auf den Selbstkostenpreis in der Montanindustrie.** In der vorliegenden Arbeit wurden, für den allgemeinen Fall eines integrierten Gewinnungsvorgangs aus der Montanindustrie, die technologischen Indikatoren und die Kalkulationsverhältnisse für die Selbstkosten in verschiedenen Arbeitshypothesen, geprüft. Gleichzeitig wurde eine Reihe Nomogrammen zusammengestellt, um das Studium der Einflüsse, welche die Abänderung der technologischen Indikatoren auf die Kosten der integrierten Produktion ausüben können, zu erleichtern, in der Absicht dadurch zur Präzisierung einer richtigen Rechenmethodologie beizutragen, in Anbetracht der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Produktionsprozesses in der Montanindustrie.
Im ersten Teil dieser Arbeit wurden jene Indikatoren studiert, welche die Förderungs-, Aufbereitungs- und Industrialisierungsphasen des Bergbauproduktionsprozesses kennzeichnen, indem eine Reihe einheitlicher und angemessener Bezeichnungen, welche eine leichtfassliche Wechselbeziehung zwischen diesen Indikatoren und dem Selbstkostenpreis der integrierten Produktion gestatten soll, angewandt wird.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 483—492.

Kakovschi I. A. und Revnivtzev V. I.: **Die Wirkungen der Oberflächenbehandlung für das elektrostatische Trennen der leitfähigen Materialien.** Man behandelt den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die elektrische Leitfähigeit der Mineralien und die Kriterien für die Wahl jener Reagensmittel die die oberflächliche elektrische Leitfähigkeit in der Weise ändern können, dass ein elektrostatisches Trennen möglich werde.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 492—497.

Petric D., Cetăţeanu D., Grama C., Lazăr Gh. und Mănescu M.: **Feuchtbohranlage mit einer Vorrichtung welche das Funktionieren der Bohrlochmaschine ohne Wasserspülung nicht zulässt.** Um die aus der subjektiven Regelung der Durchflussmenge im Falle der feuchten Bohrlochherstellung herrührenden Mängel auszuschalten und angesichts der Erzielung eines grösstmöglichen Wirkungsgrades der Bohrlochherstellung —, wurde eine vollständige Anlage für Feuchtbohren ausgeführt und eine Vorrichtung an der Bohrmaschine entworfen, welche das Funktionieren dieser Maschine ohne Wasserspülung nicht gestattet.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 498—501.

Voronca A.: **Das Entwicklungsstadium der Anwendung in der U.d.S.S.R. der geo-physikalischen Methoden in der Bohrlöcherherstellung für die Schürfung und Bestimmung der Reserven in den Kohlenlagerstätten.**
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 501—506.

Garabet T. und Boşca D.: **Moderne Antriebssysteme der Extraktionsmaschinen.** Der Aufsatz enthält eine Synthetisierung der modernsten Leistungen, die auf dem Gebiet des Antriebs der Extraktionsmaschinen, erzielt worden sind.
Rev. Minelor 11 (1960) Nr. 11, p. 507—512.

CHRONIK

BUCHBESPRECHUNGEN

DOKUMENTATION

Ing. I. Bogdan, ing. S. Duma

Problemele specifice pe care le ridică dezvoltarea exploatării lignitului în R.P.R.

Posibilitatea creşterii producţiei industriale — aşa cum prevăd directivele celui de-al III-lea Congres al P.M.R. — în următorii 15 ani de peste şase ori faţă de anul 1959, respectiv de peste 26 de ori mai mult decît în anul 1938, este strîns legată de lărgirea bazei energetice şi de electrificarea întregii ţări. Lărgirea bazei energetice se asigură prin dezvoltarea producţiei resurselor de energie primară, şi anume: combustibilii, resursele hidraulice şi cele nucleare.

Avînd în vedere faptul că cea mai mare parte a producţiei de huilă din Valea Jiului şi din Banat este folosită ca materie primă pentru fabricarea cocsului necesar industriei siderurgice, apare evidentă necesitatea dezvoltării producţiei cărbunilor inferiori şi în special a lignitului, pentru completarea surselor energetice.

In dezvoltarea producţiei de lignit problema de căpetenie rămîne aceea a preţului de cost, socotit în lei la milionul de kilocalorii. Lignitul fiind un combustibil inferior, cu putere calorică redusă (1 600—3 000 kcal/kg), cu un conţinut ridicat de apă (28—50%) şi cenuşă (26—48%), este necesar ca cheltuielile de exploatare pe tona de produs să fie cu mult mai mici în raport cu alţi combustibili, pentru ca utilizarea lui să fie raţională şi economică şi ca preţul de cost considerat la milionul de kilocalorii să fie cît mai apropiat de preţul celorlalţi combustibili solizi.

In cele ce urmează vom analiza în ce constă specificul bazinelor de ligniţi, atît pe linie geologică şi hidrogeologică, cît şi de tehnică minieră, de mecanizare şi valorificare.

1. Condiţiile geologice de zăcămînt

Bazinele de lignit se dezvoltă de-a lungul dealurilor subcarpatice ale Olteniei, începînd de la Dunăre (Turnul-Severin-Balota), trecînd peste Valea Lotrului, Jiului (Rovinari), Gilortului (Albeni) şi Olteţului (Cucesti-Urşi), cu continuare în Muntenia, peste Olt şi la Curtea de Argeş — Cîmpulung — Doiceşti — Filipeşti — Ceptura, pînă la cotul arcului carpatic, pe Valea Buzăului (Ojasca).

Înăuntrul arcului carpatic, bazinele de lignit se dezvoltă fie pe Valea Oltului (Baraolt-Căpeni), fie în nord-vestul ţării, în depresiunea Barcăului (Suplac — Sălaj — Voevozi) şi a Crişului (Bratca — Corniţel).

In Banat se dezvoltă bazinele: Caransebeş, Sinersig (Lugoj) şi Bozovici. Pe lîngă acestea, mai există bazine de importanţă locală în mai multe puncte de pe suprafaţa ţării.

Productivitatea acestor bazine, socotite în t/m² de suprafaţă, este în general redusă (1,5—4t/m²), ajungînd însă uneori pînă la 10 t/m².

Extinderea bazinelor se face de regulă pe suprafeţe mari, deranjamentele tectonice fiind rare.

Inclinarea stratelor în bazine este redusă între 3 şi 15°, numai rareori ajungînd la 25...45°.

Accesul în bazine se face de obicei de-a lungul văilor care brăzdează dealurile subcarpatice.

Vîrsta geologică a bazinelor de lignit este tînără, majoritatea rezervelor fiind situate în Dacian, uneori în Ponţian şi rareori în Levantin.

Rocile înconjurătoare sînt alcătuite din marne, nisipuri, marne nisipoase, argile, argile nisipoase — în general neconsolidate sau slab consolidate. Din această cauză rocile nisipoase se transformă în cele mai multe cazuri, sub nivelul hidrostatic, în nisipuri cu apă sub presiune. Aceste nisipuri au uneori fineţe foarte mare, sau conţinut ridicat de argilă coloidală, în care caz sînt denumite „borchişuri". Borchişurile reprezintă un specific al bazinelor de lignit şi, în funcţie de poziţia lor faţă de stratele de lignit, pot conduce la greutăţi importante în exploatare, astfel că uneori unul sau chiar mai multe strate nu pot fi exploatate economic sub nivelul hidrostatic. De aceea, cunoaşterea hidrogeologică precisă a bazinelor de lignit apare ca o necesitate. Trebuie să se cunoască poziţia stratelor de borchişuri faţă de stratele de lignit, grosimea lor, granulaţia, presiunea, debitul de apă, permeabilitatea, raza de drenare şi conţinutul în argilă.

S-a constatat că şi unele roci argiloaso-nisipoase se transformă în roci moi, curgătoare, dacă sînt puse în prezenţa apelor.

Rocile marnoase şi argiloase se umflă mult cînd intră în contact cu apa, dînd presiuni importante asupra lucrărilor miniere.

Spre deosebire de alte bazine carbonifere (cărbuni bruni, huile, antracit) în care rocile înconjurătoare reprezintă rocile dure, rezistente şi cărbunele roca mai moale, în bazinele de lignit roca tare, rezistentă, o reprezintă lignitul, iar rocile înconjurătoare sînt moi. Rezistenţa lignitului la compresiune variază între 50 şi 250 kg/cm², pe cînd a rocilor din culcuş şi coperiş este în mod obişnuit de 10—20 kg/cm², rar atingînd 30—40 kg/cm².

Stratele de lignit, ca şi rocile din coperişul şi culcuşul lor, prezintă importante variaţii de

facies pe suprafață, ceea ce are ca urmare că atît grosimea stratelor cît și a intercalațiilor marnoase din strat, sau chiar a rocilor înconjurătoare, este variabilă.

Din rezervele determinate pînă în prezent, aproximativ numai o cincime sînt situate deasupra nivelului de eroziune, deci importanța problemelor hidrogeologice ale minelor de lignit are o pondere deosebită.

De acest specific al bazinelor de lignit trebuie să se țină seama la omologarea sau confirmarea rezervelor de bilanț. Altfel, se pot introduce în rezervele de bilanț cantități de rezerve care economic nu se pot valorifica.

Din punct de vedere al structurii rocii, lignitul se deosebește fundamental de ceilalți cărbuni, prin aceea că este lemnos, fibros și elastic. Această caracteristică are o importanță deosebită în alegerea uneltelor sau a utilajelor de tăiere a lignitului.

Din punct de vedere al componenților petrografici, lignitul, de asemenea, diferă de ceilalți cărbuni, prin lipsa totală sau aproape totală a componenților petrografici (durit, fuzit, vitrit și clarit), el prezentîndu-se în mod obișnuit sub forma unei mase de bază cărbunoasă (75—90%) cu xilit, format din resturile tulpinilor de arbori (7—52%).

Cele expuse mai sus conduc la delimitarea și precizarea specificului de zăcămînt al bazinelor de lignit, și anume:

— condiții hidrogeologice grele sub nivelul hidrostatic, datorită borchișurilor sau rocilor argiloase ce pot deveni păstoase-curgătoare;

— presiunile mari ale rocilor înconjurătoare în prezența apei;

— lignitul prezintă roca rezistentă, fiind în general compact, fibros și elastic;

— stratele de lignit ca și rocile înconjurătoare prezintă importante variații de facies;

— productivitatea pe metrul pătrat de zăcămînt este în general redusă și accesul în bazine, care se află în mod obișnuit în dealurile subcarpatice, se face pe linii determinate de văile de eroziune.

Acest specific determină condițiile de bază ce trebuie avute în vedere la găsirea căilor celor mai potrivite în rezolvarea problemelor determinate de creșterea producției de lignit.

2. Probleme speciale miniere

Ca urmare a condițiilor geologice de zăcămînt se ridică o serie de probleme speciale miniere, din care cele mai importante sînt:

— trecerea cu lucrări miniere prin borchișuri;
— asecarea borchișurilor în cîmpurile de exploatare;
— mecanizarea principalelor operații;
— susținerea în galerii și abataje;
— probleme specifice de tehnica securității.

a) *Trecerea cu lucrări miniere prin borchișuri.* Executarea lucrărilor principale de deschidere în bazinele de lignit sub nivelul hidrostatic întîmpină dificultăți foarte mari atunci cînd trebuie să treacă prin strate de nisipuri cu apă sub presiune sau prin borchișuri. Numai în anumite cazuri particulare, cînd presiunea este foarte mică și grosimea borchișurilor redusă, se pot executa lucrările în mod uzual.

In majoritatea cazurilor este necesar a se trece la folosirea de mijloace sau metode speciale, pentru a se putea executa lucrările. Aceste metode sînt numeroase și depind de: grosimea borchișului, granulația lui, permeabilitate, presiune, debit, conținut în argilă și adîncimea la care se află de la suprafață.

Atît stabilirea metodei, cît și execuția ei practică, necesită utilaj special și personal cu calificare specială.

b) *Asecarea nisipurilor acvifere și a borchișurilor în cîmpurile de exploatare.* Nisipurile acvifere, sau borchișurile, care se află la o distanță mică față de stratele de lignit, așa fel încît prin exploatarea lignitului pot pătrunde prin crăpăturile ce se formează în urma dirijării presiunii coperișului și prin aceasta pot periclita atît securitatea locului de muncă și a utilajelor cît și a personalului, sînt necesare a fi asecate și degrevate de presiune.

Această asecare se execută pe cîmpurile miniere ce urmează a se exploata și trebuie să asigure scoaterea lor de sub presiune.

Metodele de asecare se stabilesc de asemenea în funcție de caracteristicile fizico-mecanice ale nisipurilor acvifere sau ale borchișurilor, necesitînd utilaj special și personal bine specializat în executarea lucrărilor și în controlul eficacității lor.

Problemele la care trebuie să răspundă o metodă de asecare sînt: siguranța eficacității și păstrarea ei în limite economice.

c) *Mecanizarea principalelor operații în subteran.* Mecanizarea principalelor operații trebuie să țină seama atît de structura lemnoasă și de elasticitatea lignitului, cît și de gradul de tărie a rocilor înconjurătoare (care în minele de lignit intră în grupa rocilor moi).

Aceasta are o deosebită importanță în mecanizarea perforării, tăierii și a încărcării.

Schimbarea de facies și de înclinare, cu multe ondulații ale stratelor, constituie alte elemente de bază care trebuie să se aibă în vedere în alegerea mecanizării transportului.

Proprietatea lignitului de a fi lemnos și elastic, conduce la aplicarea perforării rotative și nu a celei percutante.

La introducerea utilajelor și mașinilor de tăiere a făgașurilor în stratele de lignit, principiul de tăiere prin așchiere este impus de aceleași proprietăți ale lignitului. Forma cuțitelor de tăiere este de asemenea influențată de elasticitatea lignitului, din care cauză unghiul de așezare trebuie să fie mare, iar așchiile

impun şi un unghi de evacuare mare. Comportarea lignitului la tăiere în mod asemănător cu lemnul trebuie să constituie un principiu de bază în orientarea mecanizării tăierii.

Ruperea lignitului, ca şi a unor marne compacte în blocuri mari — de cele mai multe ori cu aspect de lespezi — atunci cînd tăierea se face cu ajutorul explozivilor, constituie un factor determinant în alegerea maşinilor sau utilajelor de încărcat. Un alt factor important îl constituie gabaritul redus al majorităţii galeriilor din minele de lignit.

Ondulaţiile stratelor, atît pe direcţie, cît şi pe înclinare, conduc la executarea galeriilor de pregătire din strat cu pante variabile, în cazul cînd se aplică metoda de exploatare prin abataje frontale, deci cînd galeriile se înaintează pe direcţii fixe. In aceste cazuri transportoarele ce se folosesc pentru mecanizarea transporturilor pe galerii trebuie să fie uşor adaptabile schimbărilor de pante.

d) *Susţinerea în galerii şi abataje.* Datorită faptului că în bazinele de lignit roca rezistentă o reprezintă înseşi stratele de lignit, cea mai mare parte a lucrărilor de deschidere şi de pregătire se execută în strat. Majoritatea stratelor fiind de grosime medie (1,3—3,5 m), rezultă că în mod obişnuit în tavanul şi vatra galeriei se găsesc rocile de coperiş, respectiv culcuş, şi numai rareori se păstrează un banc de lignit protector.

Din această cauză se constată, în mod obişnuit, că presiunile se declanşează din tavanul sau din vatra galeriei.

Pentru ca rocile din culcuş să nu vină în contact cu apa şi să se umfle, este necesară prevederea măsurilor de izolare respective, fie prin conducere prin canale zidite, fie prin ţevi.

In abataje susţinerea este şi mai mult influenţată de rocile moi înconjurătoare. Rezistenţa mică a rocilor din culcuş, de la cîteva kg/cm², pînă la 15—30 kg/cm², face ca la declanşarea presiunilor din tavan stîlpii să intre în culcuş, favorizînd fisurarea şi sfărîmarea rocilor din coperiş. Datorită rocilor neconsolidate din coperiş, spaţiul ce se poate păstra nesusţinut la frontul de lucru este redus.

Variaţiilor de facies le corespund şi variaţii de rezistenţă ale rocilor, chiar în lungul aceluiaşi abataj.

Aceasta se poate realiza numai printr-o mecanizare complexă, cu combine, a abatajelor. Combina necesită însă realizarea unei susţineri corespunzătoare a abatajului. Această susţinere trebuie să acopere cît mai mult din suprafaţa vetrei şi a tavanului abatajului, în vederea înlăturării fenomenului de fisurare şi surpare a rocilor din coperiş şi a înfigerii susţinerii în culcuş.

In acelaşi timp susţinerea trebuie să fie rapid şi uşor demontabilă şi remontabilă, pentru a reduce la minimum timpii neproductivi.

Ca urmare, condiţia de bază a realizării unei productivităţi sporite o constituie rezolvarea problemei susţinerii în abatajele frontale, susţinere care să permită introducerea mecanizării complexe.

e) *Probleme specifice de tehnica securităţii.* Problemele de tehnica securităţii sînt în general comune tuturor minelor. Totuşi, trebuie menţionate cîteva probleme, care apar ca specifice minelor de lignit, şi anume:

— prezenţa CO_2 în cantităţi mai mare decît în alte mine, datorită — probabil — unei oxidabilităţi sporite a stratelor de lignit şi

— controlul asecării stratelor de nisipuri acvifere şi a borchişurilor.

In măsurătorile executate de către ICEMIN prin Staţia de securitate minieră de la Petroşani, au rezultat în majoritatea minelor de lignit conţinuturi mari de CO_2 în aerul de ieşire, variind între 10—20 m³/tona produsă. Este o problemă care necesită a fi adîncită prin cercetări speciale, pentru cunoaşterea exactă a cauzelor şi luarea măsurilor corespunzătoare.

După executarea lucrărilor de asecare a cîmpurilor miniere, este necesară verificarea eficacităţii drenării. De asemenea, în cazul stratelor acvifere arteziene din culcuş, este necesară reducerea presiunii la valori nepericuloase. In acest scop sînt de executat găuri de probă cu perforatoare pentru găuri lungi, pentru control. De asemenea, apropierea de deranjamentele tectonice ca şi toate lucrările de cercetare de sub nivelul hidrostatic, în condiţii insuficient cunoscute, trebuie să se facă cu ajutorul găurilor speciale de control.

3. Sistematizarea şi concentrarea exploatărilor

Măsurile tehnice şi organizatorice axate pe principiul unei securităţi cît mai mari a muncii şi pe un preţ de cost cît mai redus, trebuie aplicate în toate fazele fluxului tehnologic al procesului de producţie.

Pe lîngă realizarea unei viteze sporite în lucrările de înaintare, a unei productivităţi mari în abataje şi a unei concentrări raţionale a producţiei în subteran, un factor important îl are sistematizarea şi concentrarea exploatărilor la suprafaţă.

Această concentrare de suprafaţă trebuie să ţină cont de specificul bazinelor de lignit, şi anume:

— productivitate redusă pe m² şi deci întindere mare pe suprafaţă şi

— acces în general pe văile de eroziune.

Realizarea unei concentrări a suprafeţei apare evidentă, şi anume legată de calea de acces în bazin. Concentrarea într-o incintă centrală a bazinului, incintă care să aibă viaţă cît durează exploatarea în bazin, este indispensabilă deservirii tuturor punctelor de exploatare care au viaţă scurtă (din cauza productivităţii reduse pe m²) şi care sînt mobile pe suprafaţă.

Ca atare, realizarea unei dotații de bază, permanentă, a incintei centrale și dotații ușoare, semipermanente, a punctelor de lucru, a gurilor de exploatare, legate la incinta centrală, apare ca metodă de sistematizare și concentrare specifică bazinelor de lignit.

Incinta centrală trebuie să asigure concentrarea producției, prepararea ei și expedierea la consumatori, precum și primirea materialelor și utilajelor necesare procesului de producție. Conducerea tehnico-administrativă și toate deservirile sînt concentrate în incinta centrală.

Incintele de la gurile minelor sînt cu caracter de scurtă durată, semipermanente, ele fiind organic legate și deservite de incinta centrală.

4. Valorificarea lignitului

Lignitul fiind un combustibil inferior, cu putere calorică redusă și cu multă apă și cenușă, trebuie să fie valorificat în funcție de acest specific.

Principiile clasice pentru asemenea combustibili indică :

— transformarea lor într-o formă de energie superioară și apoi transportul ei ;

— evitarea transportului unui asemenea combustibil și folosirea lui în apropierea locului de producție și

— folosirea lui în unități mari consumatoare, cu indici de funcționare ridicați, unde se poate organiza o deservire mecanizată a gospodăririi de combustibil, zgură etc.

Incadrarea în aceste principii clasice reprezintă și o necesitate economică.

Pentru aceasta, folosirea lignitului în termocentrale mari, situate în bazinele de lignit sau în apropierea lor, asigură transformarea energiei reduse calorice în energie electrică — formă superioară de energie, ușor transportabilă la distanțe mari.

De asemenea, apare ca judicioasă experimentarea gazeificării lignitului și trecerea lui într-un combustibil superior — gazos —, care să permită transportul și folosirea lui în consumul casnic.

Deshidratarea sau brichetarea lignitului reprezintă o altă îmbunătățire calitativă, care asigură stocarea și folosirea lui pe o rază de acțiune mai mare.

Folosirea complexă a lignitului, prin obținerea și a unor subproduse de distilare, conduce la o valorificare rațională și la o posibilitate mai mare de balansare a prețurilor subproduselor cu acela al energiei rezultate.

Pentru consumatorii mici, pentru consumul domestic sau la puteri instalate mici, este economic să se asigure un combustibil de bună calitate, iar la consumatorii mari — organizați — se poate aloca și combustibil mai inferior. Scopul final trebuie să fie obținerea unei recuperări cît mai importante pentru întreaga economie națională.

5. Prețul de cost

La prima vedere, problema exploatării lignitului, în condiții de zăcămînt dificile, într-o țară cu resurse de gaz metan și păcură, apare ca neeconomică și nerațională, prețul lor de cost neputînd fi comparabil.

Politica economică însă, și anume aceea de valorificare rațională a tuturor resurselor, conduce la punerea în exploatare a diferitelor rezerve, îmbinînd cît mai logic folosirea lor, în scopul satisfacerii necesităților cu efect economic cît mai bun.

In specificul țării noastre, rezervele de lignit reprezintă o resursă foarte importantă. Mărimea acestor rezerve determină și importanța problemei în perspectiva economiei naționale.

Prețul de cost al lignitului menținîndu-se încă ridicat comparativ cu ceilalți combustibili. se prevede reducerea lui în perioada 1960—1965 cu 21—23% față de 1959.

Prima etapă de reducere a prețului de cost al lignitului trebuie să tindă să egaleze prețul la milionul de kilocalorii al huilei de Valea Jiului.

Acest efort este într-adevăr important și este în mare măsură dependent de modul cum se vor rezolva problemele specifice enumerate mai sus.

Concluzii

Trecerea sumară în revistă a principalelor probleme pe care le ridică dezvoltarea exploatării lignitului în R.P.R. s-a făcut cu scopul de a se evidenția fiecare problemă în parte, pentru a i se putea stabili ponderea. Rezolvarea acestor probleme impune folosirea de utilaje și metode potrivite acestui specific.

Aceasta va trebui să fie orientată în trei direcții principale, și anume :

— în problemele legate de determinarea exactă a condițiilor hidrogeologice și a metodelor de lucru miniere legate de aceste condiții (asecări, congelări etc.) ;

— în problemele de mecanizare complexă a lucrărilor miniere și a susținerii, în specificul minelor de lignit și

— în problemele de valorificare cît mai rațională a lignitului, efectul economic al acestuia în economia națională fiind important.

★

Se consideră necesară punerea în discuție a problemelor de bază ale dezvoltării producției de lignit, a analizei rezultatelor la care s-a ajuns în prezent, pentru stabilirea căilor celor mai potrivite de urmat pentru viitor.

Conf. **Marius Al. C. Luca**, dr. inginer
conf. L. Dobrescu, candidat în ştiinţe tehnice

Studiul influenţei variaţiilor indicatorilor tehnologici asupra preţului de cost în industria extractivă*

CZ. 622.002.2

I

Creşterea continuă a producţiei în ramura industriei extractive trebuie să se bazeze pe extragerea raţională şi pe utilizarea complexă în condiţii de eficacitate economică a tuturor resurselor minerale ale ţării.

Creşterea fondului de rezerve de substanţe minerale utile necesită investiţii însemnate şi timp îndelungat. În raportul C.C. al P.M.R. prezentat de tov. Gheorghe Gheorghiu-Dej la Congresul al III-lea, se dă o atenţie deosebită cercetărilor geologice necesare lărgirii bazei proprii de materii prime trasîndu-se sarcini organizaţiilor geologice *„să aplice cele mai moderne metode de lucru, pentru a da economiei naţionale în termenul cel mai scurt cît mai multe rezerve industriale"*.

Creşterea producţiei miniere trebuie să se bazeze nu numai pe creşterea rezervelor de substanţe minerale utile, ci şi pe extragerea raţională şi pe utilizarea tuturor componenţilor utili, pentru a se mări eficacitatea economică a procesului integrat. În acelaşi raport se arată că : *„Un element caracteristic al industrializării în această perioadă este trecerea la valorificarea superioară a rezervelor naturale"*.

Numai scăderea preţului de cost al producţiei integrate pe ramură şi îmbunătăţirea calităţii produselor obţinute pot să asigure o eficacitate economică mărită a întregului proces de producţie.

În raportul prezentat la Congresul al III-lea se arată că : „Lupta pentru scăderea preţului de cost capătă o importanţă din ce în ce mai mare, odată cu creşterea producţiei, datorită faptului că fiecare procent de reducere reprezintă un volum tot mai însemnat de economii".

De scăderea preţului de cost în industria minieră sînt legate în mod direct posibilităţile :

— micşorării limitelor de conţinuturi utile extrase ;

— micşorării grosimii exploatabile a zăcămintelor ;

— adîncirii procesului de preparare şi extracţie, în vederea punerii în valoare cu randamente ridicate a tuturor componenţilor utili.

De aceea considerăm că studierea corelaţiilor ce există între diferiţii indicatori tehnologici — care depind pe de o parte de condiţiile naturale de zăcămînt şi pe de alta de tehnologia şi tehnica aplicată — şi preţul de cost al producţiei integrate prezintă un interes deosebit pentru minerit.

A. Consideraţii asupra procesului complex de producţie al industriei extractive miniere

Din ramura industriei extractive miniere fac parte următoarele subramuri :

— industria cărbunelui,

— industria extractivă a minereurilor feroase,

— industria extractivă a minereurilor neferoase,

— industria extractivă a substanţelor nemetalifere.

Fiecare dintre aceste industrii diferă prin substanţele miniere extrase din zăcămînt, cît şi prin etapele care caracterizează fluxul tehnologic principal necesar pentru a se ajunge la produse finite industrializabile.

Corelaţiile dintre diferiţii indicatori tehnologici pe parcursul fluxului principal şi preţul de cost au valabilitate economică numai dacă pentru fiecare caz în parte se consideră procesul complex de producţie integrat, parcurgîndu-se toate etapele tehnologice, de la substanţa minerală utilă aflată în zăcămînt, pînă la produsul sau produsele finite industrializabile.

În ramura industriei extractive miniere deosebim, în general, următoarele faze principale în care se împarte procesul complex de producţie şi care caracterizează fluxul tehnologic principal :

— *faza de extracţie,* materializată prin mină, carieră etc. ;

— *faza de preparare,* materializată prin instalaţia de preparare ;

— *faza de industrializare,* materializată în mod diferit, potrivit specificului fiecărei subramuri, prin instalaţii de brichetare, semicocsificare, cocsificare etc. pentru cărbuni, prin uzine siderurgice, prin uzine metalurgice etc. pentru minereuri.

Specificul fiecărei faze principale determină modul în care trebuie să se elaboreze indicatorii tehnologici, precum şi modul în care să se urmărească cheltuielile efectuate şi să se calculeze preţul de cost.

Întreprinderile din ramura industriei extractive miniere se caracterizează printr-un *sortiment redus,* extras în cantităţi foarte mari, care dau în acest fel producţiei *caracter de masă.*

* Prezenta lucrare a fost întocmită prin colaborare, în cadrul activităţii ştiinţifice la Institutul de ştiinţe economice „V. I. Lenin".

Substanţele minerale utile extrase sînt în general eterogene, conţinînd mai mulţi componenţi utili, imprimînd acelaşi caracter semiproduselor obţinute prin concentrare, iar uneori chiar şi produselor finite industrializabile.

In procesul complex de producţie considerat, sesizăm puncte de producere în care se obţine *producţie simplă* şi puncte de producere în care se obţin *produse cuplate.*

Înţelegem prin producţie simplă aceea care rezultă în decursul unei perioade de timp, într-un punct de producere al fluxului tehnologic, caracterizată printr-un produs de aceeaşi calitate, realizat în cantitate foarte mare.

Înţelegem prin producţie efectiv cuplată acea producţie care rezultă în decursul unei perioade de timp, într-un punct de producere al fluxului tehnologic, în care se obţin simultan două sau mai multe produse cu caracteristici şi compoziţie chimică diferite [din aceeaşi fază tehnologică, omogenă, dintr-o materie primă eterogenă (care conţine mai mulţi componenţi utili)].

Caracteristic pentru producţia efectiv cuplată este faptul că între produsele obţinute există o anumită legătură cantitativă, care nu poate fi dirijată decît în limite foarte reduse şi aceasta cu modificarea calităţii produselor obţinute.

Legătura cantitativă dintre produsele obţinute este determinată de caracterul eterogen al materiei prime prelucrate.

Dacă dorim să obţinem un produs în cantitate mai mare, va trebui în mod obligator să preparăm o cantitate mai mare de materie primă şi implicit să obţinem o cantitate mai mare şi din celelalte produse.

Modificările cantitative realizate prin dirijarea într-un anumit sens a procesului tehnologic conduc la modificarea calitativă a produselor obţinute.

In studiul de faţă ne propunem să analizăm modul în care variază din punct de vedere cantitativ şi calitativ produsele cuplate obţinute, în funcţie de modificarea condiţiilor de lucru — pe baza indicatorilor tehnologici care caracterizează aceste modificări —, şi legătura dintre aceştia şi preţul de cost al producţiei integrate, în vederea determinării eficacităţii economice a procesului de producţie studiat.

B. Principalii indicatori tehnologici în industria extractivă

Pentru a putea efectua o analiză a procesului integrat de producţie, este necesar să întocmim din indicatorii în general cunoscuţi, cu care se caracterizează azi fiecare fază a acestui proces în parte, un *sistem de indicatori conjugaţi,* cu semnificaţii şi denumiri similare.

O substanţă minerală utilă extrasă din zăcămînt nu poate fi utilizată ca atare decît în rare cazuri (cum sînt utilizaţi unii cărbuni) şi în general suferă una sau mai multe prelucrări succesive, pînă cînd ajunge la produse finite.

Cantităţile succesive de substanţă minerală utilă extrasă, sau aflată într-un anumit stadiu de prelucrare, se vor nota cu Q, urmate de indicatorul care caracterizează substanţa, semiprodusul sau produsul respectiv.

Cum majoritatea substanţelor minerale utile sînt eterogene conţinînd de regulă mai mulţi componenţi utili şi mai rar unul singur, vom nota componenţii utili, exprimaţi procentual, cu aceleaşi litere *a, b, c* etc., urmaţi de indicatorul substanţei, semiprodusului sau produsului în care se găsesc.

Cantităţile componenţilor utili aflaţi în substanţa minerală extrasă, sau în cea corespunzătoare unui anumit stadiu de prelucrare, exprimaţi în t, ca produs dintre indicatorii precedenţi, se vor nota cu G_l (spre pildă $G_3^b = 100\ Q_3\ b_3$ [t]).

In funcţie de aceste notaţii simple şi generale, pe care le dăm în tabela I, putem să încadrăm toate situaţiile particulare întîlnite în procesul integrat de producţie.

Prin întocmirea bilanţurilor fiecărei faze în parte şi prin exprimarea egalităţilor care există între :

— cantităţile de substanţe, semiproduse, etc. intrate şi ieşite ;

— cantităţile fiecărui component util aflat în substanţele, semiprodusele etc. respective, intrate şi ieşite ;

se pot determina corelaţiile care există între indicatorii tehnologici ai fazelor respective.

Considerăm că cei mai generali şi, totodată, cei mai caracteristici indicatori tehnologici sînt :

— *extracţia cantitativă,* determinată de raportul dintre greutăţile exprimate în tone, de substanţă obţinută, faţă de aceea intrată într-o anumită fază a procesului, exprimată în procente, notată cu ν ;

— *extracţia calitativă,* sau gradul de îmbogăţire în component util, determinată de raportul dintre conţinutul procentual al unui component util obţinut, faţă de cel intrat, într-o anumită fază a procesului, notată cu φ;

— *extracţia integrală* în component util, determinată de raportul dintre greutatea exprimată în tone a componentului util obţinut, faţă de cel intrat, într-o anumită fază a procesului, exprimată în procente, notată cu μ.

Faţă de aceşti indicatori, care exprimă pe rînd extracţiile cantitative, calitative şi integrale (în component util), putem calcula pierderile cantitative, calitative şi integrale, scăzînd indicatorii respectivi din sută şi notîndu-i cu literele corespunzătoare din alfabet, *n, f* sau *m.*

In afară de aceşti indicatori, întîlniţi la toate fazele procesului complex de producţie, se

adaugă indicatorii caracteristici fiecărei faze, pe care îi vom aminti la timpul lor.

Considerînd în ansamblu procesul complex de producţie integrat, fluxul principal de producţie se poate reprezenta ca în schema din fig. 1.

Tabela 1

Faza procesului complex de producţie	Specificarea substanţelor semiproduselor sau produselor	Cantitatea	Conţinutul componenţilor utili, %
Faza de extracţie	Cantitatea de substanţă minerală utilă aflată în rezerva industrială din zăcămînt	Q	$a\ b\ c\ d\ e$
	Cantitatea de substanţă minerală utilă extrasă	Q_1	$a_1\ b_1\ c_1\ d_1\ e_1$
	Cantitatea de substanţă minerală abandonată	Q_2	$a\ b\ c\ d\ e$
	Cantitatea de steril extrasă în timpul exploatării	Q_3	$a_3\ b_3\ c_3\ d_3\ e_3$
Faza de preparare	Coantitatea de concentrat I obţinută la preparare	Q_4	$a_4\ b_4\ c_4\ d_4\ e_4$
	Cantitatea de concentrat II, obţinută la preparare	Q_5	$a_5\ b_5\ c_5\ d_5\ e_5$
	Cantitatea de concentrat III, obţinută la preparare etc.	Q_6	$a_6\ b_6\ c_6\ d_6\ e_6$
	Cantitatea de steril obţinută la preparare	Q_{10}	$a_0\ b_{10}\ c_{10}\ d_{10}\ e_{10}$
Faza de industrializare	Cantitatea de produs finit I extrasă	Q_{11}	$a_{11}\ b_{11}\ c_{11}\ d_{11}\ e_{11}$
	Cantitatea de produs finit II extrasă	Q_{12}	$a_{12}\ b_{12}\ c_{12}\ d_{12}\ e_{12}$
	Cautitatea de produs finit III extrasă etc.	Q_{13}	$a_{13}\ b_{13}\ c_{13}\ d_{13}\ e_{13}$
	Cantitatea de deşeuri şi rezidii etc.	Q_{20}	$a_{20}\ b_{20}\ c_{20}\ d_{20}\ e_{20}$

În cazul cel mai simplu, dintr-un zăcămînt se extrage o singură substanţă minerală utilă. În cazul cînd s-ar extrage mai multe substanţe, pentru fiecare dintre ele trebuie urmărit fluxul propriu de producţie.

În fig. 1 sînt trecute schematic fazele principale succesive ale procesului complex de extracţie integrat, din industria minieră, şi anume:

— faza de extracţie, materializată prin *mină;*

— faza de preparare, materializată prin *instalaţia de preparare;*

— faza de industrializare materializată, spre exemplu, prin mai multe uzine metalurgice, profilate pentru extracţia plumbului, zincului etc.

Punctul de producţie în care se obţine producţia simplă este notat cu *A*, punctele de producţie în care se obţin produse efectiv cuplate sînt notate cu *C,E,G,I.*

Substanţa minerală utilă extrasă, Q_1, se transportă de la mină la instalaţia de preparare

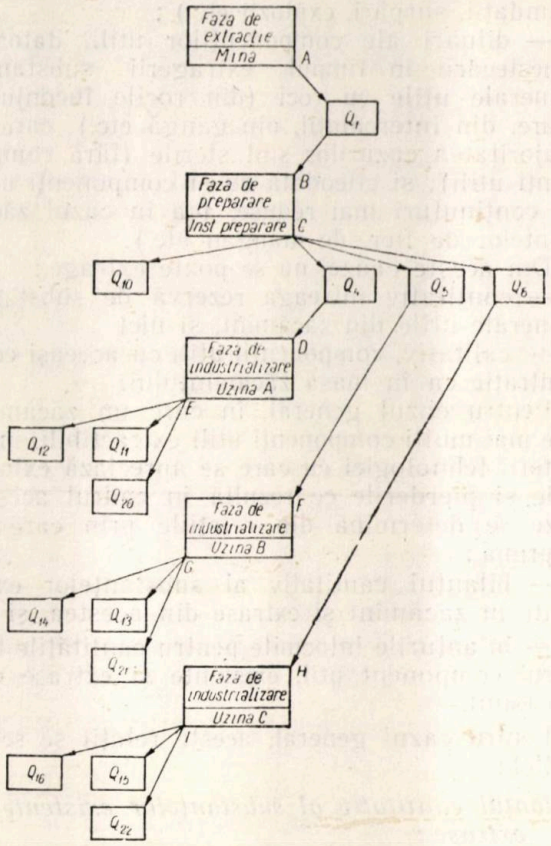


Fig. 1

unde rezultă concentratele Q_4, Q_5 etc. şi sterilul Q_{10}. Fiecare concentrat este transportat la uzina de industrializare respectivă, unde se obţin produsele finite.

Fiecare fază e caracterizată prin anumiţi indicatori tehnico-economici, dar eficacitatea economică nu poate fi determinată decît în cadrul procesului integrat de producţie, luînd în considerare totalitatea fazelor, care conduc la obţinerea produselor finite.

C. **Indicatorii tehnologici ai fazei de extracţie**

Rezervele omologate ale unui zăcămînt minier sînt împărţite în rezerve exploatabile (rezerve care intră în bilanţul de exploatare, avînd conţinuturi şi grosimi valorificabile) şi rezerve neexploatabile (rezerve care rămîn în afara bilanţului).

Rezervele considerate ca exploatabile ale unui zăcămînt minier, Q, nu pot fi extrase în întregime.

În timpul fazei de extracție survin o serie de cauze care pot provoca :

— pierderi datorită situației geologice și hidrogeologice a zăcămîntului, datorită abandonării unor picioare de siguranță, pierderi legate de metoda de exploatare utilizată, pierderi mecanice datorită manipulării și transportului, pierderi datorită cauzelor neprevăzute (focuri, inundații, surpări, explozii etc.) ;

— diluări ale componenților utili, datorită amestecării în timpul extragerii substanței minerale utile cu roci (din rocile înconjurătoare, din intercalații, din gangă etc.), care în majoritatea cazurilor sînt sterile (fără componenți utili), și cîteodată au și componenți utili cu conținuturi mai reduse, (ca în cazul zăcămintelor de fier, de mangan etc.).

Din aceste cauze, nu se poate extrage :

— cantitativ întreaga rezervă de substanțe minerale utile din zăcămînt, și nici

— calitativ, componenții utili cu aceeași concentrație ca în masa zăcămîntului.

Pentru cazul general, în care un zăcămînt are mai mulți componenți utili extractibili, indicatorii tehnologici cu care se apreciază extracțiile și pierderile ce rezultă în cadrul acestei faze se determină din relațiile prin care se exprimă :

— bilanțul cantitativ al substanțelor existente în zăcămînt și extrase din acestea, și

— bilanțurile întocmite pentru cantitățile fiecărui component util, existente și extrase din zăcămînt.

Pentru cazul general, aceste relații se scriu astfel :

Bilanțul cantitativ al substanțelor existente și extrase :

$$Q_1 + Q_2 = Q + Q_3. \qquad (1)$$

Bilanțurile cantitative ale componenților utili :

— în cazul unui singur component util :

$$Q_1 a_1 + Q_2 a = Q a + Q_3 a_3 \qquad (2)$$

— în cazul mai multor componenți utili (vom nota în mod generic cu $i = a \ldots e$ componenții existenți) :

$$Q_1 i_1 + Q_2 i = Q i + Q_3 i_3. \qquad (3)$$

Pentru cazul particular, în care rocile extrase sînt sterile, ultimul termen în bilanțurile cantitative ale componenților utili se anulează.

Din aceste relații generale se pot scoate o serie de indicatori exprimați în funcție de cantități sau conținuturi, dintre care pe cei mai importanți îi dăm în tabela 2. Vom însemna, după cum am mai arătat, acolo unde e vorba de relații similare pentru fiecare component util, în mod generic cu i ($i = a \ldots e$), termenul general.

Bilanțurile cantitative ale componenților utili pot fi reprezentate grafic, marcînd în abscisă cantitățile de substanțe existente și extrase, iar în ordonată conținutul acestora. Suprafețele determinate de $100\ Q\ a = G$ reprezintă greutatea exprimată în tone a componentului a aflată în zăcămînt. În același fel :

$100\ Q_2 a = G_2$ — greutatea componentului util a, abandonată,

$100\ Q_3 a_3 = G_3$ — greutatea componentului util, a, extrasă din rocă,

$100\ (Q - Q_2)\ a = G - G_2$ — greutatea componentului util a, extrasă din zăcămînt,

$Q_1 a_1 = (Q - Q_2)\ a + Q_3 a_3$ — primul bilanț cantitativ pentru componentul a.

De asemenea relația :

$$Q_1 i_1 = (Q - Q_2)\ i + Q_3 i_3,$$

dedusă din graficul din fig. 2, reprezintă bilanțul cantitativ generic pentru componentul i ($i = a \ldots e$).

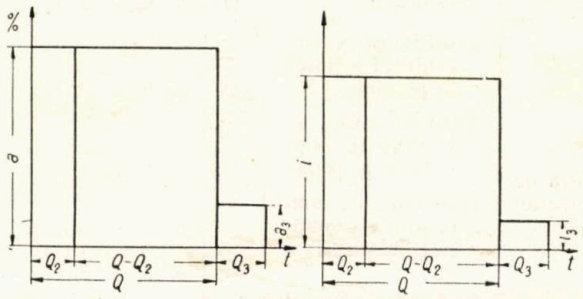


Fig. 2

Pentru calculul conținutului componentului util din substanța minerală utilă extrasă s-a întocmit *nomograma desfășurată* pornind de la relația :

$$a_1 = a\frac{\rho}{100}(a - a_3) = a\left(1 - \frac{\rho}{100}\right) + \frac{\rho}{100}a_3.$$

Această nomogramă utilizează linii de reper cu valori discontinue pentru parametrul $1 - \frac{\rho}{100}$ în partea din stînga a nomogramei și pentru parametrul $\frac{\rho}{100}$ în partea din dreapta a nomogramei, iar calculul se efectuează cu ajutorul liniilor de fugă.

Pentru cazul în care conținutul rocilor extrase este zero, termenul al doilea al relației se reduce, iar pentru calcul se utilizează, în acest caz, numai prima parte a nomogramei.

În cazul general, se pleacă, de exemplu, de la conținutul $a = 4\%$, (exprimat în procente) al rezervei, înscris în ordonată. (Scara poate fi înmulțită cu 10 sau împărțită cu 10, pentru a înscrie conținuturi de zece ori mai mari sau mai mici decît cele prezente). Considerînd diluarea

$$\rho = 20\%, \text{ atunci } 1 - \frac{\rho}{100} = 0{,}8$$

Tabela 2

Indicatori	Un singur component util %	Mai mulţi componenţi utili
Extracţie cantitativă	$\nu = \frac{Q_1}{Q} 100$	
Pierdere aparentă cantitativă	$n = \left(1 - \frac{Q_1}{Q}\right) 100$	
Extracţie cantitativă din zăcămînt	$\nu' = \frac{Q - Q_2}{Q} 100$	
Pierderea cantitativă din zăcămînt	$n' = \frac{Q_2}{Q} 100$	
Extracţia cantitativă totală	$\nu'' = \frac{Q_1}{Q + Q_3} 100$	
Diluare	$\rho = \frac{Q_3}{Q} 100 = \frac{a - a_1}{a - a_3} 100$	
Extracţie calitativă în component util	$\varphi^a = \frac{a_1}{a}$	$\varphi^i = \frac{i_1}{i}$
Pierdere calitativă în component util	$f^a = 1 - \frac{a_1}{a}$	$f^i = 1 - \frac{i_1}{i}$
Extracţie integrală în component util, faţă de zăcămînt	$\mu^a = \frac{Q_1 a_1}{Q a} 100 = \nu\varphi^a$	$\mu^i = \frac{Q_1 i_1}{Q i} 100 = \nu\varphi^i$
Pierderea integrală în component util, faţă de zăcămînt	$m^a = \left(1 - \frac{Q_1 a_1}{Q a}\right) 100$	$m^i = \left(1 - \frac{Q_1 i_1}{Q i}\right) 100$
Extracţia integrala de component util, faţă de zăcămînt şi de rocă, (atunci cînd conţine componenţi utili).	$\tau^a = \frac{Q_1 a_1}{Q_a + Q_3 a_3} 100$	$\tau^i = \frac{O_1 i_1}{Qi + Q_3 i_3} 100$
Pierderea integrală în component util, faţă de zăcămînt şi de rocă, (atunci cînd conţine componenţi utili).	$t^a = \left(1 - \frac{Q_1 a_1}{Q_a + Q_3 a_3}\right) 100$	$t^i = \left(1 - \frac{Q_1 i_1}{Qi + Q_3 i_3}\right) 100$
Conţinutul componentului util în substanţă minerală utilă extrasă	$a_1 = a - \frac{Q_3}{O_1}(a - a_3)$ $a_1 = a \frac{\rho}{100}(a - a_3)$	$i_1 = i - \frac{Q_3}{Q_1}(i - i_3)$ $i_1 = i - \frac{\rho}{100}(i - i_3)$

Se trasează linia de fugă de la ordonată vertical pînă întîlneşte linia de reper de 0,8, de la care se duce o orizontală, pînă întîlneşte ordonata *I*.

Pentru determinarea celui de-al doilea termen, se porneşte din partea dreaptă a nomogramei, de exemplu de la $a_3=2\%$, conţinutul exprimat în procente al componentului util aflat în rocă, se trasează linia de fugă pînă la linia de reper $\frac{\rho}{100}=0{,}2$, după care se duce o orizontală pînă la ordonata *II*. Unindu-se punctele astfel determinate de pe ordonatele *I* şi *II*, se citeşte rezultatul $a_1=3{,}6\%$ pe ordonata respectivă.

Pentru cazul în care $a_3=0$, termenul al doilea anulîndu-se, se citeşte rezultatul pe ordonata *I*.

Pentru calculul extracţiei integrale $\mu^a = \frac{\nu\varphi^a}{100}$ (ca şi pentru calculul greutăţii în t a componenţi-

lor utili după relația $G = 100\ Q\ a$), s-a întocmit nomograma cu puncte aliniate din fig. 4 (Făcînd schimbările de variabile $z = \mu^a$; $x = \frac{\nu}{10}$ și $y = \frac{\varphi^a}{10}$ și logaritmînd se aduce relația de mai

Pentru cazul general, în care substanța minerală utilă supusă preparării are mai mulți componenți utili extractibili, indicatorii tehnologici cu care se apreciază extracțiile și pierderile ce rezultă în cadrul acestei faze se determină după cum urmează:

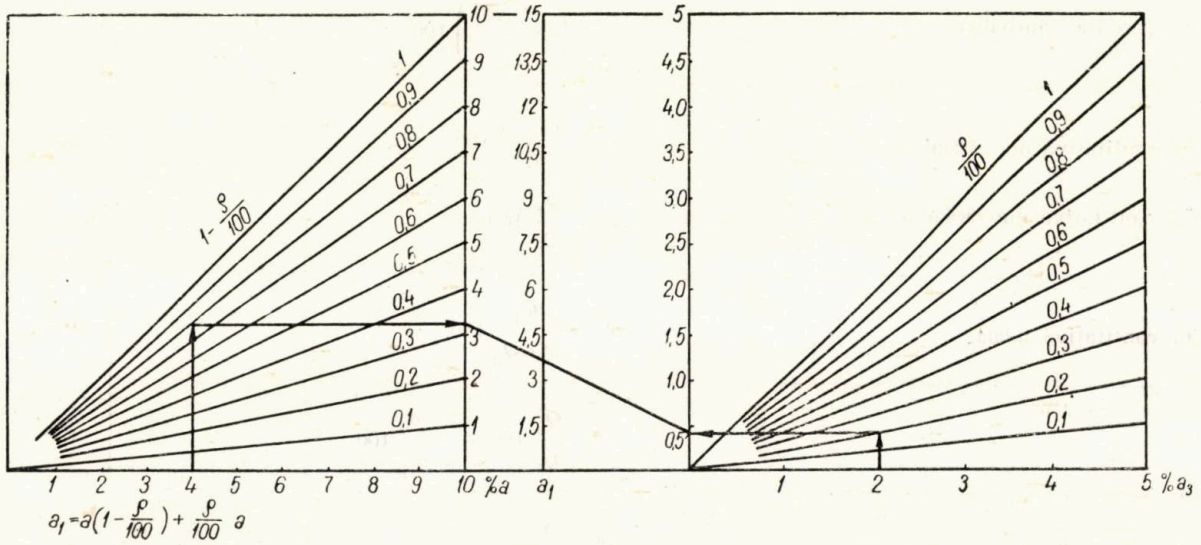


Fig. 3

sus la forma II canonică. Întocmind ecuația lui Soreau și alegînd scările convenabile, s-a întocmit nomograma cu puncte aliniate alăturată). Rezultatul se citește pe scara din mijloc, unind printr-o dreaptă punctele ν și φ^a de pe scările extreme.

D. Indicatorii tehnologici ai fazei de preparare

Prepararea substanțelor minerale utile are ca obiect concentrarea componenților utili (și eliminarea impurităților dăunătoare), într-unul sau în mai multe concentrate, sub un volum cît mai redus, astfel încît să corespundă calitativ unei utilizări directe (ca în cazul cărbunelui, grafitului, talcului, azbestului, baritinei etc.), sau unui tratament metalurgic în vederea extragerii metalelor conținute, (ca în cazul concentratelor de fier, de mangan, auro-argentifere, de plumb, de zinc, de cupru etc.).

Substanțele minerale utile fiind în general eterogene, (conținînd mai mulți componenți utili), și produsele obținute (și anume concentratele și sterilul) își mențin același caracter eterogen, cu deosebirea distribuirii diferite a componenților utili în produsele obținute.

Raportul dintre concentrarea realizată și concentrarea ideală (cînd întreaga cantitate de component util, aflată în substanța preparată, s-ar separa integral de toți ceilalți componenți însoțitori într-un concentrat ideal), definește randamentul preparării.

— bilanțul cantitativ al substanțelor supuse preparării și obținute:

$$Q_1 = Q_4 + Q_5 + Q_6 + \cdots + Q_{10}$$

sau

$$Q_1 = \sum_{n=4}^{n=10} Q_n \qquad (4)$$

— bilanțurile cantitative ale componenților utili:

a) în cazul unui singur component util:

$$Q_1 a_1 = Q_4 a_4 + Q_{10} a_{10} \qquad (5)$$

b) în cazul mai multor componenți utili (notați generic cu i $(i = a \ldots e)$

$$Q_1 i_1 = \sum_{n=4}^{n=10} Q_n i_n . \qquad (6)$$

În cazul în care se cunosc numai conținuturile utile ale substanțelor supuse preparării, se pot calcula indicatorii tehnologici, pe baza determinării prin calcul a extracțiilor cantitative:

$$\nu_4 = \frac{Q_4}{Q_1} 100 = \frac{\Delta_4}{\Delta} 100 \qquad (7)$$

și pentru cazul general

$$\nu_n = \frac{Q_n}{Q_1} 100 = \frac{\Delta_n}{\Delta} 100 \qquad (8)$$

în care:

$$\Delta_n = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ a_4 & a_5 & a_6 & a_1 & \cdots & & a_{10} \\ b_4 & b_5 & b_6 & b_1 & \cdots & & b_{10} \\ c_4 & c_5 & c_6 & c_1 & \cdots & & c_{10} \\ \hline \\ \hline i_4 & i_5 & i_6 & i_1 & \cdots & & i_{10} \end{vmatrix} \quad (n=4\cdots 10)$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ a_4 & a_5 & a_6 & a_n & \cdots & & a_{10} \\ b_4 & b_5 & b_6 & b_n & \cdots & & b_{10} \\ c_4 & c_5 & c_6 & c_n & \cdots & & c_{10} \\ \hline \\ \hline i_4 & i_5 & i_6 & i_n & \cdots & & i_{10} \end{vmatrix}$$

Principalii indicatori tehnologici îi dăm în tabela 3, în care însemnăm în mod generic pro-

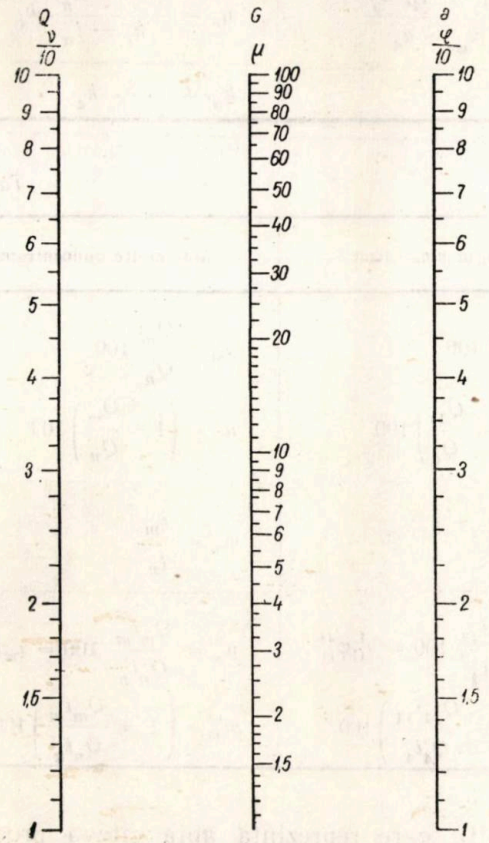


Fig. 4

dusele obținute cu $n = 4 \ldots 10$, iar conținutul componentului util la care se referă cu $i = a \ldots e$.

În coloana a doua înscriem indicatorii care se referă la cazul particular al existenței unui singur component util, iar în ultima coloană, cazul general, cînd avem mai mulți componenți utili.

În prepararea minereurilor, conținuturile concentratelor în componenți utili, extracțiile integrale și randamentele variază cu extracția cantitativă, în funcție de caracteristicile substanței minerale utile, ca și în funcție de comportarea acesteia față de metoda de preparare folosită.

În general, oricare ar fi metoda de preparare folosită, primele porțiuni de concentrat extrase sînt mai bogate decît cele care urmează.

Concentrația y în component util a unei cantități elementare extrase de concentrat $\nabla \nu_n$, la un moment dat, este în funcție de extracția cantitativă obținută înainte din produsul cercetat:

$$y = f(\nu_n). \tag{9}$$

În funcție de y se pot deduce funcțiunile care reprezintă variația diferiților parametri:

— conținutul concentratelor

$$i_n = \frac{1}{\nu_n} \int_0^{\nu_n} y \, d\nu_n \tag{10}$$

— extracția, integrală în component util

$$\mu_n^i = \frac{1}{i_1} \int_0^{\nu_n} y \, d\nu_n \tag{11}$$

— randamentul

$$\eta_n^i = \frac{\int_0^{\nu_n} y \, d\nu_n - i_1 \nu_n}{i_1 (k_1 - i_1)} . \tag{12}$$

În fig. 5 sînt trasate curbele acestor variații în cazul unui concentrat.

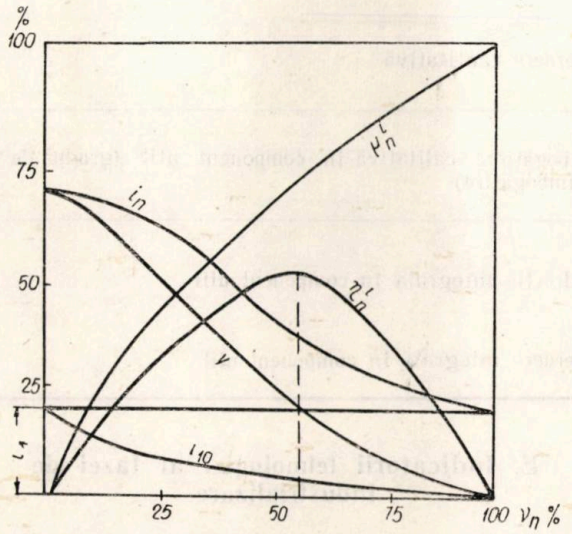


Fig. 5

Din studiul acestor parametri se constată că extracția integrală în component util crește continuu cu extracția cantitativă; conținutul concentratului cît și al sterilului în component util scade cu extracția cantitativă; randamentul maxim se obține pentru $y = i_1$.

Tabela 3

Indicatori	Un singur component util, %	Mai mulți componenți utili, %
Extracție cantitativă	$\nu_4 = \frac{Q_4}{Q_4} 100$	$\nu_n = \frac{Q_n}{Q_1} 100$
Pierdere cantitativă	$n_4 = \left(1 - \frac{Q_4}{Q_1}\right) 100$	$n_n = \left(1 - \frac{Q_n}{Q_1}\right) 100$
Imbogățirea calitativă în component util (gradul de îmbogățire)	$\varphi_4^a = \frac{a_4}{a_1}$	$\varphi_n^i = \frac{i_n}{i_1}$
Extracție integrală în component util	$\mu_4^a = \frac{Q_4 a_4}{Q_1 a_1} 100 = \nu_4 \varphi_4^a$	$\mu_n^i = \frac{Q_n i_n}{Q_1 i_1} 100 = \nu_n \varphi_n^i$
Pierdere integrală în component util	$m_4^a = \left(1 - \frac{Q_4 a_4}{Q_1 a_1}\right) 100$	$m_n^i = \left(1 - \frac{Q_n i_n}{Q_1 i_1}\right) 100$
Randament	$\eta_4^a = \frac{(\mu_4^a - \nu_4) k_a}{k_a - a_4}$	$\eta_n^i = \frac{(\mu_n^i - \nu_n)}{k_i - i_n} k_i$
Constantă stochiometrică	k_a	$k_a, k_b \cdots k_e$

Tabela 4

Indicatori	Un singur concentrat	Mai multe concentrate
Extracție cantitativă	$\nu_{11}^4 = \frac{Q_{11}}{Q_4} 100$	$\nu_m^n = \frac{Q_m}{Q_n} 100$
Pierdere cantitativă	$n_{11}^4 = \left(1 - \frac{Q_{11}}{Q_4}\right) 100$	$n_n^n = \left(1 - \frac{Q_m}{Q_n}\right) 100$
Imbogățirea calitativă în component util (gradul de îmbogățire)	$\varphi_{11}^{4i} = \frac{i_{11}}{i_4}$	$\varphi_m^{ni} = \frac{i_m}{i_n}$
Extracție integrală în component util	$\mu_{11}^{4i} = \frac{Q_{11} i_{11}}{Q_4 i_4} 100 = \nu_{11}^4 \varphi_{11}^{4i}$	$\mu_m^{ni} = \frac{Q_m i_m}{Q_n i_n} 100 = \nu_m^n \varphi_m^{ni}$
Pierdere integrală în component util	$m_{11}^{4i} = \left(1 - \frac{Q_{11} i_{11}}{Q_4 i_4}\right) 100$	$m_m^{ni} = \left(1 - \frac{Q_m i_m}{Q_n i_n}\right) 100$

E. **Indicatorii tehnologici ai fazei de industrializare**

În procesul tehnologic de industrializare se obțin din concentratele fazei precedente produse finite, deșeuri și rezidii.

Întrucît concentratele sînt eterogene (conținînd mai mulți componenți utili) și produsele obținute (nerafinate) conțin de regulă mai mulți componenți utili, cu deosebirea că cel principal este în proporție foarte mare față de ceilalți, care reprezintă abia cîteva procente. (Prin rafinare aceste procente se reduc aproape la zero).

Pentru cazul general, în care concentratul supus procesului tehnologic de industrializare are mai mulți componenți utili extractibili, indicatorii tehnologici cu care se apreciază extracțiile și pierderile ce rezultă în cadrul acestei faze se determină pe baza bilanțurilor fiecărui concentrat prelucrat, (eventual într-o altă uzină).

Notînd în mod generic produsele finite cu indicele $m = 11 \ldots 22$ (din tabela 1), vom avea :

— bilanţurile cantitative ale componenţilor utili corespunzători :

a) în cazul prelucrării unui singur concentrat :

$$Q_4 i_4 = \sum_{m=11}^{m=22} Q_m i_m \qquad (13)$$

b) în cazul prelucrării mai multor concentrate:

$$Q_n i_n = \sum_{m=11}^{m=22} Q_m i_m. \qquad (14)$$

(Bilanţurile cantitative trebuie să ia în considerare, pe lîngă materia primă prelucrată, cocsul, fondanţii, celelalte adaosuri, ca şi pierderile rezultate prin reacţiile chimice ce au loc în cursul procesului).

Principalii indicatori tehnologici îi dăm în tabela 4, avînd în coloana a doua indicatorii care se referă la cazul particular al prelucrării unui singur concentrat, iar în ultima coloană, cazul general, cînd se prelucrează mai multe concentrate.

F. Indicatorii tehnologici ai procesului complex de producţie, integraţi pe toate fazele, sau numai pe ultimele faze ale procesului

Aspectele particulare ale fiecărei faze a procesului complex de producţie prezintă aceeaşi importanţă ca şi aspectul general al procesului integrat pe fazele lui componente.

In minerit, datorită faptului că se stabilesc conţinuturile medii ale componenţilor utili din zăcămînt cu mai mare aproximaţie decît componenţii medii din substanţa minerală utilă

Tabela 5

Indicatori	În cazul unui component util	În cazul mai multor componenţi utili
Extracţia cantitativă faţă de subst. minerală utilă din zăcămînt	$\nu_z^{11} = \frac{Q_{11}}{Q} 100 = \frac{\nu\nu_4 \nu_{11}^4}{100^2}$	$\nu_z^m = \frac{Q_m}{Q} 100 = \frac{\nu\nu_n \nu_m^n}{100^2}$
Pierderea cantitativă faţă de subst. minerală utilă din zăcămînt	$n_z^{11} = \left(1 - \frac{Q_{11}}{Q}\right) 100$	$n_z^m = \left(1 - \frac{Q_m}{Q}\right) 109$
Imbogăţirea calitativă în component util, faţă de zăcămînt	$\varphi_z^a = \frac{a_{11}}{a} = \varphi^a \varphi_4^a \varphi_{11}^{4a}$	$\varphi_z^i = \frac{i_{11}}{1} = \varphi^i \varphi_n^i \varphi_m^i$
Extracţia integrală în component util faţă de zăcămînt	$\mu_z^a = \frac{Q_{11} a_{11}}{Q a} 100 = \nu_z^{11} \varphi_z^a$	$\mu_z^i = \frac{Q_m i_m}{Q i} 100 = \nu_z^m \varphi_z^i$
Pierderea integrală în component util faţă de zăcămînt	$m_z^a = \left(1 - \frac{Q_{11} a_{11}}{Q a}\right) 100$	$m_z^i = \left(\frac{Q_m i_m}{Q i}\right) 100$

Tabela 6

Indicatori	În cazul unui component util	În cazul mai multor componenţi utili
Extracţie cantitativă faţă de subst. minerală utilă extrasă	$\nu_e^{11} = \frac{Q_{11}}{Q_1} 100 = \frac{\nu_4 \nu_{11}^4}{100}$	$\nu_e^m = \frac{Q_m}{Q_1} 100 = \frac{\nu_n \nu_m^n}{100}$
Pierderea cantitativă faţă de subst. minerală utilă extrasă	$n_e^{11} = \left(1 - \frac{Q_{11}}{Q_1}\right) 100$	$n_e^m = \left(1 - \frac{Q_m}{Q_1}\right) 100$
Imbogăţirea calitativă în component util, faţă de subst. minerală utilă extrasă	$\varphi_e^a = \frac{a_{11}}{a_1} = \varphi_4^a \varphi_{11}^{4a}$	$\varphi_e^i = \frac{i_m}{i_1} = \varphi_n^i \varphi_m^{ni}$
Extracţia integrală în component util faţă de subst. minerală utilă extrasă	$\mu_e^a = \frac{Q_{11} a_{11}}{Q_1 a_1} 100 = \nu_e^{11} \varphi_e^n$	$\mu_e^i = \frac{Q_m i_m}{Q_1 i_1} 100 = \nu_e^m \varphi_e^i$
Pierderea integrală în component util faţă de subst. minerală utilă extrasă	$m_e^a = \left(1 - \frac{Q_{11} a_{11}}{Q_1 a_1}\right) 100$	$m_e^i = \left(1 - \frac{Q_n i_m}{Q_1 i_1}\right) 100$

extrasă, prezintă o deosebită importanţă şi indicatorii integraţi numai pe ultimele două faze, de preparare şi de industrializare.

În tabelele următoare vom arăta aceşti indicatori, şi anume în tabela 5 indicatorii integraţi pe toate fazele procesului complex de producţie.

În tabela 6 vom arăta indicatorii integraţi pentru faza de preparare şi industrializare, deci raportaţi la conţinuturile şi la substanţa minerală utilă extrasă, cunoscute cu mai mare precizie decît cele aflate în zăcămînt.

Aceşti indicatori îi vom utiliza în calculele economice de determinare a preţului de cost pe întregul proces integrat de producţie.

— o —

I. A. Kakovski şi **V. I. Revnivtzev**

Profesor la Institutul Politehnic din Sverdlovsk — Cercetător ştiinţific principal la Institutul de Cercetări Uralmehanobr

Efectele condiţionării suprafeţei pentru separarea electrostatică a mineralelor cu conductibilitate joasă

CZ. 622.777

Ca urmare a lucrărilor întreprinse de autori s-a constatat că conductibilitatea mineralelor depinde în mare măsură de umiditatea aerului înconjurător; ea poate fi exprimată de următoarea formulă:

$$\log_{10} \gamma = -a + b_p$$

în care:

γ este conductibilitatea relativă;
p — umiditatea relativă a aerului, şi
a şi b — constante.

Factorul de bază al conductibilităţii complete a mineralelor dielectrice este conductibilitatea de suprafaţă, însă aceasta este determinată în aer umed mai ales de cantitatea de apă adsorbită de suprafaţa mineralului respectiv. Pe această bază, perechi de minerale pot fi împărţite în patru grupe principale: *a)* conductibilităţile a două minerale diferă în aer uscat, însă coincid în aer umed; *b)* conductibilităţile coincid în aer uscat însă diferă în aer umed; *c)* conductibilităţile diferă la orice valoare a umidităţii şi *d)* conductibilităţile sînt aceleaşi oricare ar fi umiditatea.

În primul caz, trebuie să se efectueze separarea electrică a amestecului mineral în aer uscat sau după uscare şi în cazul al doilea, după udarea materialului. Cazul al treilea nu prezintă dificultăţi. Cazul al patrulea, din contră, cere o preparare specială a mineralelor înaintea separării electrice, care consistă în tratarea mineralelor cu reactivi, care pot schimba după voie gradul de hidrofobie a suprafeţei lor şi comportarea lor în timpul separaţiei electrostatice ulterioare.

Se arată că principiile teoretice ale acestui proces şi cele ale tratării mineralelor cu reactivi înaintea flotării sînt similare, ceea ce permite o aplicare mai completă a cunoştinţelor deja acumulate în acest domeniu. Teoriile exprimate sînt ilustrate cu exemple de separare electrică a amestecului granulelor de minarele.

★

În ultimii ani metodele electrice de concentrare au fost aplicate mai mult în prepararea minereurilor. Metoda separaţiei electrostatice într-un cîmp de înaltă tensiune, bazată pe conductibilitatea diferită a mineralelor, a găsit cea mai largă întrebuinţare. Metoda este foarte eficace şi economică. Separarea electrostatică este eficace în special cînd valorile conductibilităţii părţilor componente ale mineralelor în amestec diferă foarte mult, cu toate că adesea este necesar să se separe minerale cu valori ale conductibilităţilor care diferă însă foarte puţin.

Proprietăţile electrice ale materialelor neconductibile, mai ales conductibilitatea suprafeţei lor, pot fi mult influenţate de factori ca, căldură, adsorbţia materiei superficial active, tratamentul cu razele ultraviolete sau razele X. etc. Schimbarea conductibilităţii nu depinde numai de compunerea şi structura dielectricului însuşi, ci şi de starea suprafeţei lor. Conductibilitatea superficială este numai o fracţie mică din cantitatea totală a conductibilităţii, care prin ea însăşi nu este mare, cu condiţia să nu existe amestecuri adsorbite la suprafaţă. Dacă la suprafaţă apare chiar o peliculă extrem de subţire de material conductibil absorbit, conductibilitatea suprafeţei devine mult mai mare decît conductibilitatea totală. Influenţa apei, a cărei adsorbţie este determinată de natura şi condiţia suprafeţei materialului neconducător este cea mai remarcabilă.

Umezeala este adsorbită deosebit de intensiv de suprafaţa dielectricilor hidrofili. Interacţiunea dipolilor apei şi a valenţelor libere are loc la început pe suprafaţa solidului, continuînd cu condensaţia capilară. În stare de

echilibru se manifestă o cantitate corespunzătoare de apă adsorbită pentru fiecare grad de umiditate a aerului, maximum de apă fiind adsorbită la 100% umiditate relativă a aerului. Conductibilitatea dielectricilor hidrofobi depinde în mică măsură de schimbarea umidității aerului (tabela 1).

Tabela 1

Dielectrice	Cantitatea specifică de rezistență în ohm la umiditatea relativă a aerului	
	0%	70%
Parafina tehnică	10^{16}	10^{16}
Celuloidul	10^{15}	10^{12}
Marmura	10^{14}—10^{15}	10^{9} —10^{10}

Rezistența parafinei hidrofobe nu depinde de umiditatea aerului, ea crescînd la 10^5 în cazul marmurei avidă de apă. Influența umidității aerului asupra conductibilității dielectricilor naturali, spre exemplu minerali cu conductibilitate joasă, este analogă.

Încercări

Influența umezelii aerului asupra conductibilității unui grup de minerale (cuarț, feldspat, fluorină, zircon etc.).

Schimbarea de conductibilitate a fost stabilită prin măsurarea rezistenței granulelor (metoda uzuală).

Trăsătura distinctă a acestor experiențe, în concordanță cu ceea ce a fost deja stabilit, a fost controlul umidității aerului în timpul tuturor măsurătorilor. Zece granule din mineralul ce trebuia studiat (de mărimea — 0,85 + 0,6 mm) au fost așezate într-un șir între electrozii din cilindri de alamă, distanța dintre ei putînd fi reglată. Această metodă a fost adoptată pentru a imita cît mai bine condițiile contactului particulelor în timpul măsurării conductibilității într-un separator electrostatic cilindric (cu tobă). Electrozii au fost așezați într-un desicator, în care umiditatea a fost menținută constantă în mod riguros prin umplerea fundului cu o soluție de H_2SO_4 pur, de o concentrare stabilită și alți modificatori ai umezelii. Umiditatea relativă a aerului aproape de zero a fost obținută cu pentaoxid de fosfor. Măsurătorile au fost efectuate la 20°C și au fost luate cu ajutorul unui galvanometru cu oglindă și al unui electrometru cu fire, echipamentul măsurării electronice fiind utilizat ulterior. Sensibilitatea echipamentului și calitatea izolației au permis o măsurare a conductibilității de ordinul 10^{-16} ohm^{-1}.

Datele măsurătorii sînt arătate în figurile 1 și 2 și arată că relațiile fundamentale ale conductibilității mineralelor cercetate față de umiditatea aerului pot fi exprimate prin formula:

$$\log_{10} \gamma = -a + b_p$$

unde:

γ este conductibilitatea celor 10 granule de minerale;

p — umiditatea relativă a aerului %;

a și b — constante.

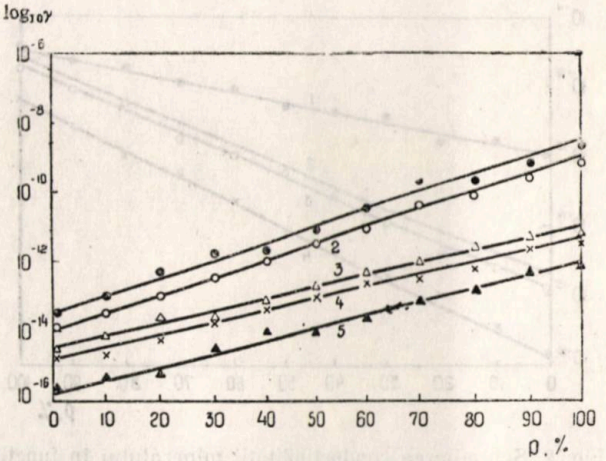


Fig. 1. Schimbarea conductibilității mineralului în funcție de umiditatea aerului:
1 — albit; *2* — plagioclas; *3* — microclin; *4* — cuarț; *5* — florită.

O formulă similară a fost propusă de Curtis pentru izolatoarele solide.

Ecuațiile conductibilității probelor de minerale studiate ca o funcție a umezelii relative a aerului (în procente) sînt date în tabela 2.

Tabela 2

Mineral	$\log_{10}\gamma$ [ec (1)]
Pirochlor (A)*	— 13,0 + 0,015 p.
Albita	— 13^5 + 0,050 p.
Plagioclas	— 14,0 + 0,050 p.
Microclin	— 14,5 + 0,045 p.
Pirochlor (B)*	— 14,7 + 0,031 p.
Cuarț	— 14,8 + 0,035 p.
Zircon	— 14,9 + 0,032 p.
Florita	— 15,8 + 0,038 p.
Apatita	— 15,9 + 0,037 p.

* Sînt două feluri de Pirochlor: cu conductibilitate mare proba *A* și cu conductibilitate mică *B*; ele diferă ca origină și ca structură cristalină.

Valorile conductibilității suprafeței găsite cu ajutorul măsurării rezistenței granulelor sînt relative, deoarece ele depind de numărul granulelor, forma lor, origina mineralului, gradul de puritate a suprafeței etc. Cu toate acestea, în cazul considerat valorile nu au nici o importanță, deoarece ele se referă la *schimbarea* conductibilității suprafeței raportate la umiditatea aerului sau la tratarea mineralului cu reactivi, restul condițiilor de experimentare rămînînd neschimbate.

Fig. 3 arată dinamica scăderii conductibilității la apatit, cînd este mutat din aerul cu un grad mare de umiditate (70%) într-un desicator unde umiditatea este aproape 0. Contrariul — creșterea conductibilității cînd mineralul este

schimbat din aerul uscat într-unul umed — este arătat de linia întreruptă din fig. 3.

Forma simetrică a curbelor arată reversibilitatea strictă a procesului adsorbției și desorb-

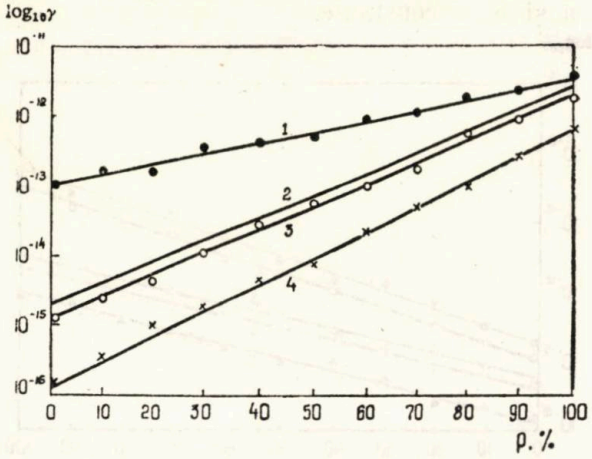


Fig. 2. Schimbarea conductibilității mineralului în funcție de umiditatea aerului:
1 — pirochlor *(A)*; *2* — pirochlor *(B)*; *3* — zircon; *4* — apatit.

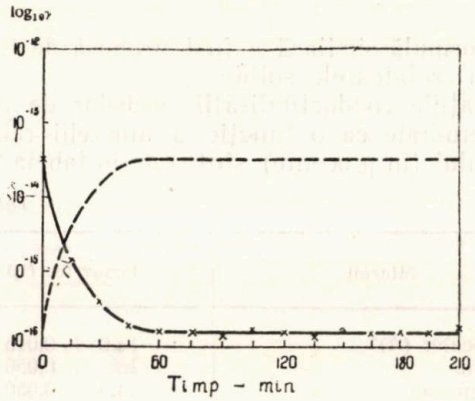


Fig. 3. Dinamica schimbării conductibilității apatitei în funcție de schimbarea umidității aerului.

ției apei pe și de pe suprafața mineralului; curbele vor fi similare pentru alte minerale.

Datele arată cît de mult poate să influențeze umezeala conductibilitatea suprafețelor mineralelor dielectrice. Deci, prin reglarea umidității aerului, cantitatea de apă adsorbită pe suprafața mineralului poate fi variată și separarea electrostatică poate fi controlată. Următoarele patru cazuri de bază sînt deci posibile (fig. 4, *a* și *b*).

a) *Conductibilitățile ingredientelor amestecului de minerale diferă la puterea 2 sau 3 în aer uscat, însă mineralul cu o conductibilitate mai mică are o mare afinitate pentru apă*. De aceea, în aer umed suprafața sa absoarbe mai multă apă, provocînd o mărire a conductibilității, în timp ce o separare bună este imposibilă.

În dorința de a obține o selectivitate acceptabilă, este necesar ca separarea electrostatică să fie făcută în aer uscat sau să se preusuce amestecul de mineral și să fie imediat separat după uscare, deoarece apa va fi absorbită din nou pe suprafața mineralului în timpul transportului în aer umed și selectibilitatea va scădea.

b) *Mineralele au valori de conductibilitate diferită și aproape aceeași afinitate pentru apă* (fig. 4, *b*). În acest caz separarea nu este afectată de umiditatea aerului din jurul mineralului.

c) *Mineralele au aproape aceleași valori de conductibilitate,* dar *posedă diferite afinități pentru apă* (fig. 4 *c*). La udarea artificială a

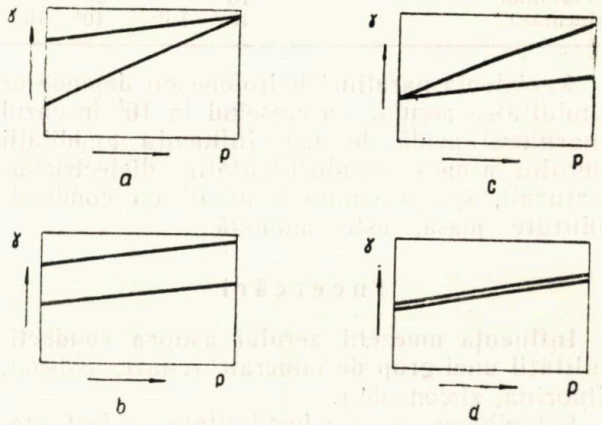


Fig. 4. Cazuri posibile de schimbare a conductibilității a unei perechi de minerale în funcție de umiditatea aerului.

amestecului este posibil să se ridice mult conductibilitatea celor mai multe minerale avide de apă, pe cînd conductibilitatea mineralului cu afinitate mai mică nu se schimbă în mod perceptibil, separarea devenind astfel posibilă.

d) *Perechea de minerale ce urmează a fi separate posedă aceeași conductibilitate și afinitate pentru apă* (fig. 4, *b*).

Primele trei cazuri, de la *a—c,* sînt ușor de mînuit; o bună selectivitate se poate obține prin aplicarea metodelor binecunoscute și relativ simple de prepararea mineralelor înainte de separare. În cazul al patrulea separarea electrostatică devine posibilă numai după un tratament special al suprafeței mineralelor, o metodă fiind arătată în paragraful următor.

Influența tratamentului cu reactivi asupra conductibilității mineralelor

S-a arătat mai sus că atunci cînd se separă minerale și dielectrice în separația electrostatică factorul decisiv este cantitatea de apă adsorbită pe suprafață, întrucît aceasta determină conductibilitatea lor; această cantitate de apă depinde de hidrofobia suprafeței și umiditatea aerului înconjurător. Dar în scopul de a executa separarea mineralelor în cazul *(d)* este necesar a se avea o metodă de selectivitate

care schimbă hidrofobia suprafeței. Două metode sînt posibile :

pretratarea mineralelor *cu reactivi activi pe suprafață (hidrofobia), în condiții care să asigure atașamentul lor selectiv la suprafața respectivelor minerale ;* aceste minerale cu un reactiv fixat la suprafața lor devin hidrofobe, absorb slab apa din aerul înconjurător și ca rezultat conductibilitatea lor devine mai mică decît aceea a mineralelor la care suprafața nu este acoperită cu o peliculă hidrofobă ;

pretratarea mineralelor *cu reactivi care produc o creștere selectivă în afinitatea pentru apă a suprafeței mineralelor respective.*

Aplicarea unui astfel de tratament preliminar suprafețelor mineralelor cu reactivi ne oferă ocazia de a controla procesul de separare electrostatică, deoarece, așa cum a arătat practica flotației, condițiile necesare unei schimbări selective pot fi alese în majoritatea cazurilor după voință.

1. La umiditatea normală a aerului (60—70%) separarea electrostatică a pirochlorei, zirconului și apatitei este nesatisfăcătoare din cauza valorilor similare pentru conductibilitatea suprafeței (fig. 2). În scopul de a intensifica separarea pirochlorei de zircon și apatit au fost aplicate pretratarea amestecului de mineral cu reagenți pentru activarea suprafeței, adică agitarea amestecului de mineral într-o soluție de reagenți, decantarea, spălarea de excesul de reagenți, uscarea la 110°C și răcirea. După un astfel de tratament pirochlora se separă de zircon și apatit cu ajutorul separării electrostatice în aer cu o umiditate relativă de 60—80%.

Ca reagenți pentru această operație au fost încercați în primul rînd colectorii utilizați la flotarea acestor minerale și reagenții cationici (IM-11 și amina alifatică C_{18}) s-au dovedit cei mai eficace. Încercările au arătat, ca și în flotație, că rezultatele separării electrostatice depind de condițiile de pretratarea cu reagenți, adică de concentrarea reagentului, timpul de agitare, concentrarea ionilor de hidrogen. Dacă este utilizată o combinație de reagenți, este obținut un grad încă mai mare de eficacitate pentru separarea electrostatică care urmează ; de exemplu cînd se utilizează reagenți cationici selectivitatea crește dacă acești reagenți sînt combinați cu acizi (acid sulfuric, acid acetic sau acid oxalic) și cînd se tratează mineralele cu colectori anionici (oleate de sodiu) o selectivitate mai bună este atinsă dacă se adaugă sodă sau silicat de sodiu. În acest caz, reagenții anorganici reacționează ca regulatori, ajutînd fixarea selectivă a colectorilor organici la suprafața zirconului sau apatitei ; în aceste condiții colectorii nu se atașază ei înșiși de suprafața pirochlorei.

2. Un tratament preliminar oarecum diferit al suprafeței este necesar la separarea zirconului de apatit, deoarece conductibilitățile înainte și după tratamentul cu hidrofobi se schimbă ușor. Pentru acest motiv a fost întrebuințată metoda a II-a de preparare a mineralelor, adică aviditatea de apă. Amestecul de minerale a fost agitat într-o soluție de acid fluorhidric (30—50 g/l). Soluția depusă a fost decantată, mineralele au fost spălate bine cu apă, uscate și apoi răcite în aer umed. După acest tratament conductibilitatea apatitei a crescut de la $2,5 \times 10^{-14}$ la $3,5 \times 10^{-10}$ ohm^{-1} și a fost imediat separată de zircon, cînd separația electrostatică a fost făcută în aer cu o umiditate relativă de peste 60%.

Cercetările au arătat că creșterea conductibilității apatitei după tratarea cu acid fluorhidric este în legătură cu o peliculă de fluorură de calciu care se formează la suprafața ei. Aceasta a putut fi observată cu ochiul liber. Cu zirconul efectul HF este contrariu ; se pare că el atacă suprafața eliminînd astfel impuritățile conducătoare incluse și micșorează conductibilitatea apatitei cu circa o putere.

Mecanismul schimbării conductibilității la minerale cînd sînt tratate cu reactivi

Reactivii organici sînt cunoscuți ca fiind utilizați în practica separării electrostatice în scopul de a stimula diferențierea în proprietățile electrice ale mineralelor ce se separă, însă mecanismul acestui proces nu este încă complet cercetat.

De exemplu, este acceptat în mod uzual că conductibilitatea mineralelor după o pretratare cu reagenți este determinată mai ales de conductibilitatea totală a materialului ce compune pelicula sau stratul atașat de reactivi.

Cercetările întreprinse în laboratorul autorilor stabilesc altă explicație. În conformitate cu aceasta, tratarea mineralelor cu agenți este însoțită de formarea de pelicule pe suprafața lor, care au diferite afinități pentru apă, cantitatea peliculei determinînd mai ales valoarea conductibilității suprafeței, cu alte cuvinte adeziunea pentru apă (grad de aviditate pentru apă) și conductibilitatea suprafeței se schimbă similar cu tratarea mineralelor neconducătoare cu reactivi.

Rezultatele măsurătorilor conductibilității mineralelor tratate cu reactivi cationici în condiții optime în aer cu diferite umidități sînt arătate în fig. 5. Drept comparație linia întreruptă indică conductibilitatea pentru fiecare minerale înaintea tratării.

Un reactiv organic heteropolar fixat pe zircon și apatit face suprafața lor hidrofobă și scade cantitatea de apă absorbită, rezultînd o descreștere a conductibilității suprafeței acestor minerale (acest efect fiind mai pronunțat cu cît este mai mare umiditatea aerului). Reactivul nu se atașează la suprafața pirochlorei

şi conductibilitatea ei rămîne în mod practic neschimbată.

Efectul reactivilor anorganici este întrucîtva diferit. Fig. 6 arată rezultatele încercărilor pentru determinarea influenţei umidităţii aerului asupra conductibilităţii zirconului şi apatitei după tratarea cu acid fluorhidric.

Creşterea conductibilităţii apatitei după tratarea cu HF nu se poate datora numai conductibilităţii peliculei formate de fluorura de calciu, deoarece ultimul este el însuşi un bun dielectric. Fluorita şi apatita au aceeaşi conductibilitate, oricare ar fi umiditatea aerului (tab. 2). În acest caz, conductibilitatea suprafeţei este determinată nu numai de compoziţia chimică a peliculei, ci şi de structura sa fizică. Această peliculă este cristalizată fin, posedă o suprafaţă specifică mare şi o capacitate de absorbire pentru umiditatea aerului şi deci

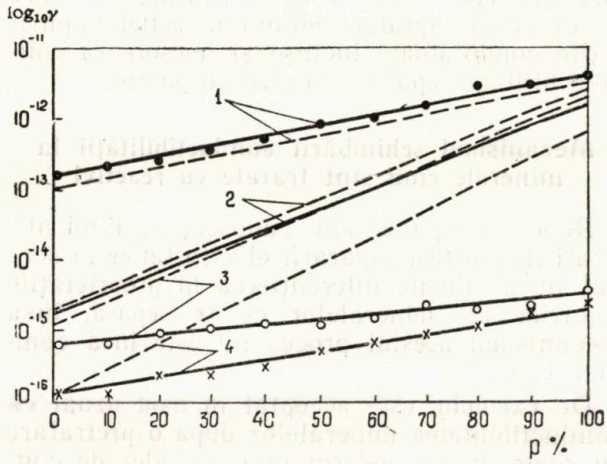


Fig. 5. Influenţa umidităţii aerului asupra conductibilităţii mineralului tratat cu colectori organici cationici: *1* — pirochlor *(A)*; *2* — pirochlor *(B)*; *3* — zircon; *4* — apatit.

are o conductibilitate ridicată. Scăderea completă a selectivităţii amestecului „zircon-apatit", dacă materialul tratat cu HF este insuficient răcit înainte de separarea electrostatică, poate servi ca o probă indirectă a acestei afinităţi, cu toate că suprafaţa lui este acoperită cu o peliculă de fluorură de calciu, apatitul cald adsoarbe umezeala slab, cauzînd o descreştere bruscă a conductibilităţii. Efectul încălzirii este similar cu scăderea umidităţii aerului (fig. 4, *c* şi 6); în ambele cazuri adsorbţia apei pe suprafaţa mineralului şi conductibilitatea scad.

Rezultatele încercărilor privind efectul umezelii asupra conductibilităţii mineralelor înainte şi după tratarea cu reagent (conf. fig. 5 şi 6) sînt date în tabela 3.

Este interesant să se analizeze influenţa tratării anterioare cu reactivi asupra variaţiei conductibilităţii. Constanta *a* în ecuaţia (1) defineşte origina şi natura probei, conductibilitatea suprafeţei sale proprii în aer absolut uscat. În mod uzual ea depinde de obicei numai puţin de tratamentul cu reactiv atîta timp cît amestecul conducător care contaminează suprafaţa (zircon) nu este îndepărtat sau nu s-a format o peliculă cu o conductibilitate cît de puţin mai mare, de exemplu un amestec de clorură de calciu acidă $Ca(HF_2)_2$ la supra-

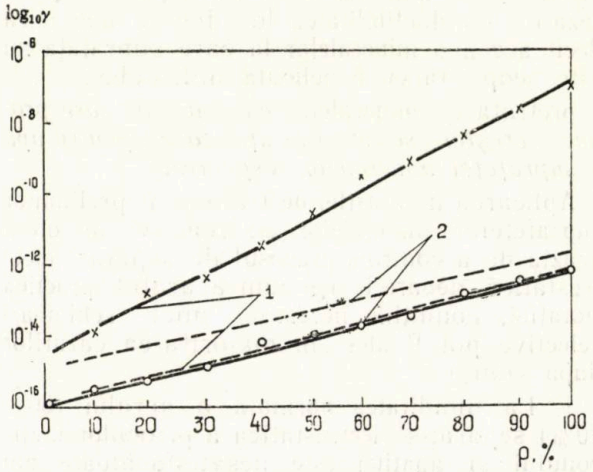


Fig. 6. Influenţa umidităţii aerului asupra conductibilităţii mineralelor tratate cu HF: *1* — apatit; *2* — zircon.

faţa apatitei. Stabilitatea constantei *a* cînd mineralele sînt tratate cu agenţi hidrofobi este remarcabilă. Influenţa umidităţii aerului asupra valorii conductibilităţii suprafeţei, şi în consecinţă asupra capacităţii de adsorbire a apei a suprafeţei mineralului, adică adeziunea, afinitatea suprafeţei pentru apă, este indicată de

Tabela 3

Mineralul	Înainte de tratare $\log_{10}\gamma$	După tratare cu	
		Hidrofob $\log_{10}\gamma$	Acid fluorhidric $\log_{10}\gamma$
Pirochlor	—13,0 + 0,015 p	—12,8+0,014 p	—12,3+0,060 p
Zircon	—14,9 + 0,032 p	—15,2+0,07 p	—16,0+0,038 p
Apatit	—15,9 + 0,037 p	—15,9+0,012 p	—14,6+0,077 p

constanta *b*. Efectul obţinut de tratarea cu reagenţi a mineralelor poate fi apreciat prin variaţia valorii acestei constante.

Utilizarea hidrofobilor are un efect de descreştere bruscă a valorii constantei *b* (de ordinul 0,01), însă cînd se utilizează reactivi care măresc aviditatea suprafeţei pentru apă (de exemplu HF), valorile ei cresc (pînă la 0,06—0,08). Dacă reactivul utilizat nu reacţionează cu suprafaţa (pirochlora şi un colector cationic), valoarea constantei *b* nu variază.

Analizele variaţiilor valorilor constantelor *a* şi *b* şi dependenţa conductibilităţii suprafeţei de umiditatea aerului arată în mod hotărît justeţea presupunerii că schimbarea în conductibilitatea suprafeţei este datorită în mare măsură cantităţii de apă adsorbită la suprafaţa

mineralului. În aerul absolut uscat, cînd posibilitatea adsorbției apei este eliminată complet, conductibilitatea mineralelor pretratate sau netratate este aceeași, cu condiția ca pe timpul tratării să nu se formeze o peliculă de conductibilitate mare.

Încercări comparative ale separării mineralelor, care confirmă în continuare dependența directă dintre hidrofobia suprafeței și conductibilitatea suprafeței, s-au făcut prin două metode diferite: separarea electrostatică sau flotarea peliculară. Aceste încercări au arătat că comportarea pirochlorei și zirconului este similară în ambele procese. În separarea electrostatică ca și în flotare separarea mineralelor este determinată de condițiile suprafeței mineralului — gradul lor de hidrofobie — care confirmă complet presupunerea dependenței directe care există între hidrofobia suprafeței și conductibilitatea suprafeței.

Concluzii

Considerarea teoretică a pretratării cu reactivi a mineralelor neconducătoare, în scopul de a ameliora separarea lor prin mijloace electrostatice, se bazează pe următoarele principii:

Conductibilitatea totală a mineralelor cu o mare rezistență specifică este îndeosebi determinată de conductibilitatea suprafeței, care la rîndul ei depinde de condiția suprafeței și de cantitatea de apă adsorbită de ea.

Materialul organic heteropolar, fie adsorbit sau atașat în mod chimic la suprafața mineralului sau pe suprafața hidrofobă, scade aviditatea ei de apă, micșorează cantitatea de umezeală adsorbită și descrește brusc conductibilitatea mineralului.

Efectul reactivilor anorganici poate fi dublu. Pe de o parte un reactiv anorganic poate intra într-o reacție chimică pe suprafața minereului, formînd pe ea un nou compus. Această peliculă trebuie să aibă o conductibilitate ridicată, datorită fie compoziției sale chimice, fie structurii sale fizice, adică o suprafață mult dezvoltată, cu afinitate mare pentru umezeala aerului. Reactivul aplicat nu trebuie să aibă efect asupra celuilalt mineral ce trebuie separat, cu alte cuvinte el trebuie să aibă proprietăți selective, ca spre exemplu efectul HF la apatit și zircon.

Pe de altă parte reactivii anorganici pot în mod selectiv împiedica un reactiv organic să se fixeze pe suprafața unor minerale, fără ca să oprească atașamentul lui la suprafața altora; cu alte cuvinte el trebuie să acționeze în mod similar cu depresorii în flotație.

La alegerea adecvată a reactivului optim gradul conductibilității mineralelor poate fi schimbat în modul dorit, ameliorînd în acest fel separația electrostatică care va urma.

Bazele teoretice ale pretratării cu reactivi înaintea separării electrostatice și acelea aplicate la flotație au multe în comun și se referă la capacitatea suprafeței mineralului de a obține afinitate sau repulsie pentru apă. În flotare acest fel de tratare a suprafeței creează condițiile necesare pentru udarea mineralelor în aer sau în apă, urmată de aderența particulelor hidrofobe la bulele de aer; în cazul separării electrostatice ea face posibilă o mai mare sau mai mică adsorbție a apei la suprafață, creînd o atracție sau repulsia particulelor la suprafața electrozilor.

Experiența acumulată în domeniul reactivilor de flotație colectori și regulatori poate ajuta mult în alegerea reactivului. Cu toate acestea este necesar să se considere aspectele chimice ale fenomenului, întrucît în cazul pretratării mineralelor înainte de separarea electrostatică reacția chimică nu este de obicei limitată la un strat monomolecular. Pe de altă parte determinarea conductibilității suprafeței poate fi folosită pentru studierea proceselor care au loc pe suprafața mineralelor sub influența reactivilor.

Trebuie accentuat că pretratarea cu reactivi nu afectează în mod deosebit proprietățile electrice ale mineralelor cu conductibilitate mare. Aceasta se poate explica prin faptul că în aceste cazuri conductibilitatea suprafeței este numai o fracțiune din conductibilitatea totală, pe cînd pretratarea afectează numai conductibilitatea suprafeței, neinfluențînd aproape de loc valoarea totală (cu condiția să nu se formeze pe suprafața mineralului un strat complet de un compus nou neconducător).

S-a accentuat asupra faptului că metoda măsurării rezistenței granulelor este relativă pentru stabilirea conductibilității suprafeței, dar acest fapt nu poate influența principalele concluzii teoretice și aplicațiile tehnologice. Din contră, trebuie accentuat că concluziile și extrapolările făcute pe baza datelor de conductibilitate au fost perfect confirmate de încercările de separări electrostatice, aceste încercări putînd fi considerate ca o probă a exactității principalelor presupuneri teoretice.

— o —

D. Petric, D. Cetățeanu, ing. C. Grama, ing. Gh. Lazăr și ing. M. Mănescu

Instalație pentru perforaj umed cu dispozitiv care nu permite funcționarea perforatorului de mină fără injecție de apă*

Din cercetările făcute pînă în prezent și publicate în literatură rezultă că principala sursă de generare a prafului în subteran este forarea găurilor de mină.

Pentru combaterea prafului rezultat din această operație s-au încercat o serie de metode: captarea pe cale uscată, perforaj umed, folosirea reactivilor în perforajul umed, etc. care au dat diferite rezultate.

La noi în țară metoda folosită pe scară largă este perforajul umed. Pentru a obține o eficiență maximă în perforajul umed trebuie realizate o serie de condiții dintre care cele mai importante sînt: debitul optim al apei 2—2,5 litri/min, presiunea de regim a apei care trebuie să fie mai mică decît presiunea aerului cu 0,5—1 atm și o manipulare cît mai simplă a instalației.

Instalațiile de perforaj umed aplicate în prezent folosesc cazane cu apă sub presiune și rețele alimentare prin intermediul pompelor sau cădere liberă. Apa este condusă în gaura forată fie axial prin perforator (care are un racord special în acest scop) folosind țevile de injecție, fie prin sfredele speciale folosind în aceste cazuri un manșon și o conformație deosebită la emanșamentul sfredelului, fie prin stropirea directă la gura găurii forate.

In stadiul actual, perforajul umed nu dă randamentul maxim deoarece reglarea debitului de apă este la discreția minerului care are tendința de a-l menține sub limită, iar presiunea apei este creată potrivit felului instalației (cădere liberă, pompe sau cazane sub presiune, etc.).

Pentru a elimina deficiențele arătate mai sus în vederea obținerii unei eficiențe maxime a perforajului umed s-a realizat un prototip de instalație completă pentru perforaj umed și s-a conceput un dispozitiv la perforator care nu permite funcționarea acestuia fără apă.

Instalația (figura 1) se compune din următoarele părți:

a) un cazan obișnuit pentru perforaj umed,
b) racordurile pentru aer și apă,
c) perforatorul,
d) dispozitivul.

a) *Cazanul* (vezi figura 2) are o capacitate de 500 litri și este montat pe un cărucior. La partea superioară sînt montate pîlnia *1* și robinetul *2* pentru alimentarea cazanului cu apă și reactivi; robinetul *3* pentru aerisirea cazanului; racordul *4* pentru alimentarea cazanului cu aer comprimat de la rețea și racordul *5* pentru alimentarea perforatorului cu apă. Racordurile *4* și *5* sînt prelungite pînă aproape de fundul cazanului.

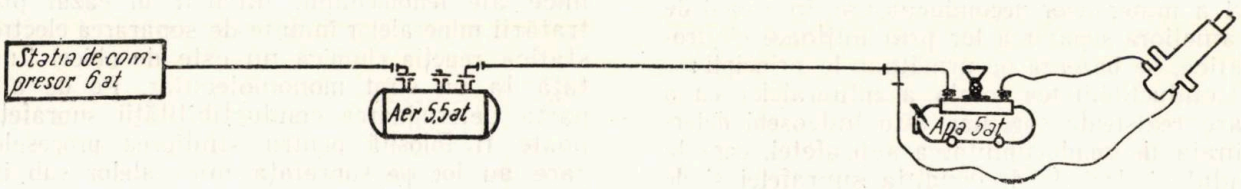


Fig. 1

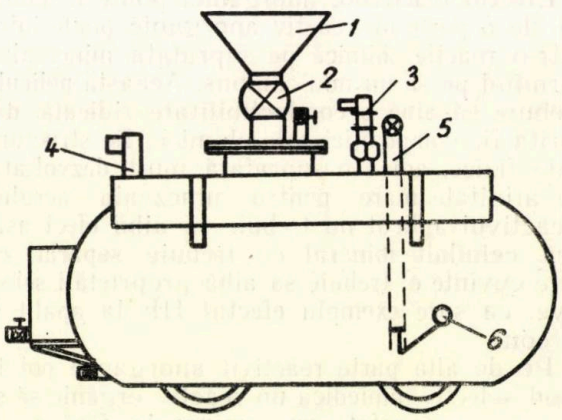


Fig. 2

Pîlnia de alimentare cu robinetul respectiv asigură alimentarea cu apă și reactivi a cazanului fără pericol de accidente. Acest sistem

*) Dispozitivul descris în acest articol a fost admis ca inovație în cadrul TCMN în anul 1959.

de alimentare înlătură folosirea bușonului sau capacului care la demontare în cazul cînd cazanul se află sub presiune pot să provoace accidente umane.

Racordul *4* de alimentare cu aer a cazanului este prelungit pînă la partea inferioară a acestuia pentru a asigura un barbotaj al apei cu substanțele reactive în vederea omogenizării emulsiei.

Racordul *5* este prevăzut la partea inferioară cu un dispozitiv cu plutitor care închide orificiul la un nivel scăzut al apei.

La partea exterioară a cazanului (fig. 3) sînt aplicați doi recipienți *7* și *8* pentru spălarea și ungerea automată a perforatorului.

Recipienții sînt umpluți cu petrol, respectiv ulei, și sînt sub presiune. Fiecare recipient este

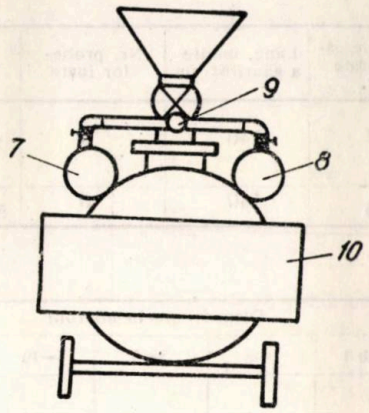


Fig. 3

prevăzut cu un robinet care se continuă cu un racord comun *9* la care se leagă perforatorul în vederea spălării și ungerii, petrolul și uleiul folosit se colectează în bazinul *10*.

b) *Legătura de la cazan la perforator* pentru alimentarea acestuia cu apă se face printr-un furtun de cauciuc, aplicat la racordul *5* care este prevăzut cu robinet.

Alimentarea perforatorului cu aer comprimat se face de la rețea în mod obișnuit.

Cele două racorduri sînt legate de perforator la dispozitivul care constituie invenția propriu-zisă (figura 4).

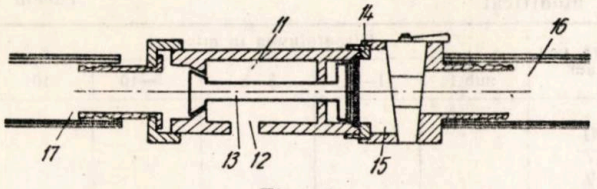


Fig. 4

c) *Perforatorul* este de tip obișnuit la care este modificată admisia aerului și apei.

d) *Dispozitivul automat de admisie a aerului și apei* (figura 4) se compune din : un cilindru *11* prevăzut cu orificiul *12* pentru intrarea aerului comprimat în perforator ; un piston *13* cu dublu efect care reglementează intrarea aerului în perforator ; o membrană de cauciuc *14* prin intermediul căreia presiunea apei acționează asupra pistonului *13* și nu permite accesul apei în perforator prin orificiul *12,* orificiul *15* de acces al apei în perforator, racordul *16* pentru apă de la cazan și racordul *17* pentru aer de la rețea.

Instalația descrisă mai sus funcționează în felul următor : se închide robinetul de aer de la racordul *4* al cazanului, se aerisește cazanul deschizîndu-se robinetul de la racordul *3,* se deschide robinetul *2* și se umple cazanul cu apă și reactivi, se închid robinetele de la racordurile *2* și *3* și se deschid robinetele de la racordurile *4* și *5 ;* prin această manevră apa merge prin furtun la perforator, ajungînd la racordul *16* al dispozitivului (fig. 4).

In momentul în care se deschide robinetul de la racordul *16* apa sub presiune acționează asupra membranei de cauciuc *14* și intră în țeava de injecție prin orificiul *15.* Membrana la rîndul ei deplasează pistonul cu dublu efect *13* în direcția săgeții. Prin această deplasare laterală se deschide orificiul *a,* iar aerul comprimat de la rețea prin racordul *17* intră în cilindrul *11* și prin orificiul *12* în mecanismul perforatorului, punîndu-l în funcțiune.

Atunci cînd apa din cazan (fig. 2) scade pînă la un nivel limită dinainte stabilit, plutitorul *6* închide orificiul racordului *5* oprind alimentarea perforatorului cu apă. Membrana de cauciuc *14* ne mai fiind sub presiunea apei permite pistonului cu dublu efect *13* (asupra căruia acționează de această dată numai presiunea aerului comprimat prin racordul *17)* să revină în poziția inițială închizînd orificiul *a* și oprind alimentarea mecanismului perforatorului cu aer.

Prin folosirea instalației și dispozitivului descris mai sus, se face obligatorie aplicarea perforajului umed chiar de la operația de prustulire a găurilor, prin faptul că funcționarea perforatorului este condiționată de folosirea apei.

De asemenea dispozitivul avînd pistonul cu dublu efect, prin mărirea sau micșorarea diametrelor se poate obține (în funcție de pre-

siune la apă și aer) o modificare a cursei pistonului.

Prin introducerea plutitorului în cazan se elimină posibilitatea ca atunci cînd apa scade sub nivelul racordului *5* aerul comprimat să pătrundă prin furtun la dispozitiv înlocuind apa și să acționeze asupra pistonului permițînd funcționarea perforatorului pe uscat.

În practica minieră este cunoscut faptul că atunci cînd apa din cazan s-a terminat, sau rețeaua este înfundată, muncitorii au tendința de a continua perforajul pe uscat expunîndu-se astfel îmbolnăvirii de silicoză.

Prin folosirea instalației descrisă aceste posibilități sînt eliminate complet, obligînd la perforarea numai cu apă.

Un alt avantaj al instalației este acela că menține constante debitul și presiunea apei, care se pot mări sau micșora prin schimbarea diametrului orificiului *15* prin care apa este condusă la sfredel. Prin această posibilitate se poate asigura apei debitul optim de 2—2,5 litri/minut și o presiune mai mică cu 0,5—1 atm decît cea a aerului fără a se solicita intervenția minerului.

Instalația descrisă în articolul de față a fost experimentată de către colectivul de inovatori în colaborare cu Institutul de Igienă din Cluj timp de 2 zile la o mină din bazinul Baia Mare.

Lucrările s-au făcut într-un front, fund de sac, izolat la cca. 25 m de transversala principală.

Condițiile de lucru sînt redate în tabela 1.

Probele s-au recoltat la fiecare gaură forată de-a lungul perforării iar în prima zi pentru comparație s-au forat 2 găuri pe uscat cu perforator obișnuit.

Tabela 1

Felul și duritatea rocii	Umidit.	Felul florii sfredel.	Diam. florii sfred. mm	Debit. apei la țiță l/minut	Număr de găuri forate buc.	Lung. medie a găurilor cm	Nr. probelor luate	Data
Andezit	Umed	Daltă simplă cu vidia	36	1,4	7	140	9	4. VI. a.c.
Idem	Idem	Idem	Idem	1,4	5	140	6	5. VI a. c.

Perforator cu apă modificat

Tabela 2

Nr. crt.	Momentul recoltării	Nr. part. pe cm³ aer.	Dispersiune în microni				
			sub 1	1—3	3—5	5—10	10
1	Inainte de perforare (martor).	135					
2	In timpul forării găurii I.	283					
3	Idem II.	473					
4	Idem III.	458					
5	Idem IV.	453	35	43	15	5	2
6	Idem V.	508	41	40	12	6	1
	Media (fără martor)	434					

Perforator uscat obișnuit

Tabela 3

Nr. crt.	Momentul recoltării	Nr. part. pe cm³ aer	Dispersiune în microni				
			sub 1	1—3	3—5	5—10	10
1	Inainte de perf. (martor)	115					
2	In timpul forării găurii I	19232	31	49	16	3	1
3	In timpul forării găurii II	19559	37	41	13	6	3
	Media (fără martor)	19395					

Perforator cu apă modificat

Tabela 4

Nr. crt.	Momentul recoltării	Nr. part. pe cm³ aer	Dispersiunea în microni				
			sub 1	1—3	3—5	5—10	10
1	Inainte de perf. (martor)	200					
2	In timpul forării găurii I	257					
3	„ „ „ „ II	317					
4	„ „ „ „ III	328					
5	„ „ „ „ IV	400	36	51	10	3	0
6	„ „ „ „ V	431	38	43	12	4	3
	Media (fără martor)	346					

Rezultatele obținute sînt cuprinse în tabelele 2, 3 și 4.

Recoltarea s-a făcut în impinger la nivelul respirației muncitorului. Citirile s-au făcut pe lama Buerker, mărire 10 × 40, iar dimensionările pe lama uscată cu imersie 90 × 10.

Comparînd rezultatele din tabelele 2, 3 și 4, rezultă că la încercarea făcută eficiența obținută prin folosirea instalației și perforatorului modificat față de perforajul umed este în jur de 98%.

Din punct de vedere mecanic instalația și perforatorul modificat au funcționat în bune condițiuni creînd premizele de a se trece la faza de verificare prin extinderea în producție.

Prin eliminarea totală a posibilităților de a se perfora pe uscat, instalația de perforaj umed și perforatorul modificat constituie sub aspect igienico-sanitar, tehnic și social o contribuție însemnată la lupta pentru combaterea prafului în subteran și reducerea posibilităților de îmbolnăvire profesională.

— o —

Supunem discuției cititorilor revistei noastre problema importantă ridicată în articolul de față, a cărei rezolvare va avea ca efect îmbunătățirea apreciabilă a eficienței lucrărilor geologice. N.R.

Stadiul aplicării în U.R.S.S. a metodelor geofizice în sonde pentru explorarea și determinarea rezervelor din zăcămintele de cărbuni

Ing. A. Voronca

CZ. 622.12"622.33

În U.R.S.S., procedeele de carotaj geofizic pentru explorarea zăcămintelor de cărbuni sînt utilizate pe scară mare, executîndu-se în fiecare an peste 3,1 milioane m de carotaje geofizice pentru explorarea cărbunilor.

Găurile de sondă sînt cercetate prin procedee de carotaj electric și de radioactivitate și, totodată, se extrag un număr mare de probe de teren cu ciupitorul lateral, pentru precizarea coloanelor stratigrafice și detectarea cărbunilor.

Procedeele de carotaj electric utilizate sînt: rezistivitatea aparentă *(Ks)*, potențial spontan *(PS)*, gradient de potențial spontan, potențial provocat *(VP)*, rezistența punții *(MC)*, curenți electrici *(TK)*, contactele de alunecare *(MSC)*.

Procedeele de carotaj radioactiv utilizate sînt: gama natural *(GC)*, neutrongama *(NGC)* și gama-gama *(GGC)*.

Probele de teren sînt luate cu ciupitorul lateral ce poate extrage pînă la 20 de eșantioane la un marș. Volumul unei probe variază de la 1—5 cm^3.

Cercetările geofizice executate la scara 1 : 200 servesc la detectarea stratelor cu cărbuni, la completarea coloanei stratigrafice și la orizontarea litologică a profilului, iar cele executate la scara 1 : 50 servesc pentru precizarea grosimii și structurii stratelor de cărbuni.

Cercetarea zăcămintelor carbonifere se execută fie numai prin metode electrice, fie prin metode radioactive combinate cu cele electrice; unde este cazul, cercetarea se completează prin probe cu ciupitorul lateral.

Metode electrice. În această grupă intră zăcămintele de cărbuni în care parametrii electrici ai cărbunilor sînt net distincți de ai celorlalte roci, sau sînt roci cu parametrii asemănători cu ai cărbunilor, însă în cantitate neînsemnată, iar stratele de cărbuni se identifică ușor.

Aici intră cărbunii cu rezistivitate mare în comparație cu celelalte roci întîlnite de gaura de sondă precum și zăcămintele de antracit, în care cărbunii au rezistivitate redusă în comparație cu celelalte roci.

Detectarea cărbunilor se face prin metodele *KS* și *TK* și pentru detalii se utilizează și metodele *VP* și *PS*, iar pentru o interpretare mai precisă cantitativă se utilizează metoda gradientului *PS*. Metodele electrice de mai sus pot fi utilizate și în alte variante decît cele indicate mai sus.

În această grupă se încadrează majoritatea zăcămintelor din Donbas, Cuzbas, bazinele Peciora, Karaganda, Lvov-Volîn, din insula Sahalin ș.a., adică zăcămintele cu strate de cărbuni cu rezistivitate mare în comparație cu celelalte roci din zăcămîntul respectiv, de asemenea zăcămintele de antracit cu rezistivitate redusă; în această grupă se încadrează toate zăcămintele de antracit din bazinele Donețului.

Metode radioactive combinate cu cele electrice. În această grupă intră două clase de zăcăminte carbonifere, în care cărbunii nu pot fi distinși de unele roci ce au parametrii electrici asemănători și anume:

— zăcămintele de huilă și de cărbune brun cu rezistivitatea electrică ridicată, cuprinzînd în coloana lor stratigrafică o serie însemnată de alte tipuri de roci (gresii etc.) ce nu pot fi separate de cărbuni, fiindcă au și ele rezistivitatea mare, iar corelarea stratelor de cărbuni bazată numai pe măsurătorile electrice este complicată și neclară;

— zăcămintele de cărbuni bruni, slab metamorfozați și cu un conținut ridicat de cenușă, zăcămintele de huilă cu un grad foarte variat de metamorfism în cadrul aceluiași zăcămînt cum și zăcămintele de glaciațiune veșnică.

Pentru zăcămintele de mai sus procedeele electrice nu dau rezultate clare pentru separarea cărbunilor de unele roci cu rezistivitate ridicată. Pentru înlăturarea acestui inconvenient se utilizează procedeele radioactive: gama natural *(GC)*, neutron gama *(NGC)* și gama-gama *(GGC)*. Acest din urmă procedeu, introdus în U.R.S.S. în anul 1955 pentru prospectarea cărbunilor, înregistrează densitatea rocilor „in situ" și cum densitatea cărbunilor (1,2—1,6) este mult mai mică ca a celorlalte roci (2—3), curbele înregistrate prin această metodă în dreptul stratelor cu cărbuni prezintă anomalii net distincte de ale celorlalte roci, permițînd o identificare precisă a stratelor cu cărbuni. Actualmente acest procedeu dă cele mai bune rezultate pentru detectarea cărbunilor în găurile de sondă. Pentru utilizarea acestei metode este neapărat necesar să se facă și o cavernometrie a găurii de sondă. Pentru orizontarea profilelor de sondă, pentru unele detalii metodele radioactive sînt completate și cu măsurători electrice *KS* și uneori *PS*, mai rar se utilizează metodele *TK* și gradient *PS*.

În această grupă de zăcăminte carbonifere intră în prima categorie zăcămintele bazinelor Kizelo și Celiabinsk, unele zăcăminte din bazinul Moscovei etc.; iar în categoria a doua se încadrează zăcămintele din Uralii de Vest, unele sectoare din bazinul Donețului, Moscovei, din regiunea Tomi-Usink din Cuzbass ș.a.

Utilizarea unui complex de procedee geofizice (electrice și radioactive), însoțite de un număr minimal de probe de teren luate cu ciupitorul lateral, asigură identificarea stratelor cu cărbuni, precizarea grosimii lor, structura lor și adîncimea la care se află. Probele luate cu ciupitorul lateral din stratele de cărbuni permit determinarea calitativă a lor și anume: conținutul de cenușă, umiditatea, substanțele volatile, densitatea, conținutul în sulf etc.

Profilele de corelare construite pe baza diagramelor geofizice permit în multe cazuri să se determine și să se urmărească deranjamentele tectonice, caracterul lor și, de asemenea, sinonimizarea stratelor cu cărbuni.

În o serie întreagă de bazine carbonifere s-a procedat la studierea comparativă a datelor furnizate de carotajul geofizic și a celor obținute la carotajul mecanic, luîndu-se ca termen de comparație cele obținute din lucrările miniere ce au ajuns pînă la gaura sondelor, pentru a putea cunoaște precizia și siguranța datelor furnizate de cele două procedee de explorare.

În tabela 1 sînt redate diferențele medii în cm ale grosimilor stratelor de cărbuni determinate prin carotaj geofizic în comparație cu grosimile găsite prin lucrările miniere.

Studiile comparative ale celor două metode de explorare au demonstrat că pentru determinarea grosimii, structurii și adîncimii de localizare a stratelor cu cărbuni, carotajul geofizic este mai precis ca cel mecanic.

Tabela 1

Baz. Celiabinsk		Baz. Peciora		Baz. Moscovei		Baz. Donețului	
carotaj geofizic	carote mecanice	carotaj geofizic	carote mecanice	carotaj geofizic	carote mecanice	carotaj geofizic	carote mecanice
±5	±41	±7	±37	±13	±29	±5	±11

În bazinele unde aplicarea procedeelor geofizice este mai avansată, ca de exemplu în bazinele Peciora, Iacuția de Sud, Celiabinsk, zăcămintele de pe insula Sahalin etc., caracterizarea calitativă a cărbunilor obținută pe baza datelor carotajului geofizic, în comparație cu cea obținută din analiza carotelor, este cel puțin tot așa de precisă în comparație cu datele obținute din lucrările miniere.

Aceasta are o explicație logică și anume: probele ce se iau pentru analiză chiar din carotele recuperate 100% nu reprezintă o medie perfect calitativă a stratului de cărbune, pentru că metoda înjumătățirii carotei nu dă un material care să fie perfect proporțional cu variația calității cărbunelui din carotă. Poate dacă s-ar analiza toată carota în tranșe centimetrice, s-ar obține un rezultat aproape de cel real, pentru că diverșii parametri calitativi ai stratului de cărbune variază pe grosimea lui; în afară de aceasta, diametrul carotei este de numai 100 mm, recuperajul este sub 100%, iar unele probe sînt parțial tulburate.

Curbele geofizice ce reprezintă stratul de cărbune sînt o oglindă fidelă a variației parametrilor calitativi ce pot fi urmăriți și estimați cu orice precizie dorită ; în afară de aceasta, diametrul zonei investigate prin carotajul geofizic este de 1—1,5 m, deci media parametrilor calitativi dată de carotajul geofizic este normal să fie cel puțin egală cu cea furnizată de carotele analizate în laborator.

În tabela 2 sînt redate comparativ rezultatele obținute prin procedeele geofizice și cele de carotaj mecanic, în comparație cu datele obținute prin lucrările miniere la zăcămintele de pe insula Sahalin.

Această tabelă demonstrează practic exactitatea afirmației făcute asupra preciziei datelor calitative furnizate de carotajul geofizic.

În toate zăcămintele de cărbuni unde s-au executat măsurători geofizice, ele au scos în evidență erorile făcute pe baza datelor furnizate de carotele mecanice. În U.R.S.S. evaluarea grosimii stratelor de cărbuni se estimează cu o eroare medie în minus de 18% din grosimea reală, la care mai trebuie adăugate și pierderile stratelor izolate de cărbuni. În unele zăcăminte aceste subestimări merg pînă la 55% (bazinul Peciora).

Din cele expuse rezultă că procedeele geofizice măresc gradul de precizie și siguranță în calculul rezervelor de cărbuni explorate prin sondaje.

În mai multe bazine carbonifere, ca de exemplu bazinul Peciora, Iacuția de Sud, Kuznețk, rezervele de cărbuni sînt calculate numai pe baza rezultatelor date de carotajul geofizic.

Luînd în considerare eficacitatea mare a carotajului geofizic și, în consecință, importanța lui practică pentru rezultatele lucrărilor de explorare, Comisia de stat a rezervelor din U.R.S.S. a întocmit „Condițiile de întrebuințare a datelor de carotaj geofizic pentru calculul rezervelor de cărbune", pe care le vom reda rezumativ la sfîrșitul acestei expuneri.

Comisia de stat a rezervelor, în condițiile elaborate precizează că în cazul cînd carotajul geofizic îndeplinește condițiile cuvenite, poate fi considerat drept metodă de bază pentru determinarea indicilor necesari pentru calculul rezervelor de cărbuni, inclusiv și caracterizarea calitativă a cărbunelui. Prin aceasta carotajul geofizic este recunoscut ca o metodă de documentare geologică de bază, care poate asigura calculul rezervelor de substanțe minerale utile. În lucrările de explorare prin sonde, deci, carotajul geofizic se aplică în acest scop în domeniul geologiei carbonifere.

Cercetarea zăcămintelor carbonifere prin procedee geofizice în U.R.S.S. prezintă trei categorii din punct de vedere al importanței și preciziei :

1. Zăcăminte unde aplicarea metodelor geofizice este mai avansată putîndu-se obține prin ele :

— detectarea stratelor cu cărbuni, grosimea, structura și adîncimea lor de localizare ;

— parametrii calitativi ai cărbunilor.

2. Zăcăminte unde aplicarea metodelor geofizice pot da cu precizie :

— detectarea stratelor cu cărbuni, grosimea, structura și adîncimea de localizare ;

Tabela 2

Indice calitativ	Procedeul de determinare	Diferența față de lucrările miniere	Diferențe medii față de lucrările miniere
Cenușă	carotaj geofizic carote mecanice	± 4,22 % ±13,85 %	+ 1,36 % +13,85 %
Umiditate	carotaj geofizic carote mecanice	± 1,19 % ± 0,89 %	− 0,58 % − 0,74 %
Volatile	carotaj geofizic carote mecanice	± 6,65 % ±10,10 %	+ 6,00 % + 7,13 %
Gr. volumetrică	carotaj geofizic carote mecanice	± 0,036 g/cm³ ± 0,20 g/cm³	− 0,006 g/cm³ + 0,20 „ „

— parametrii de calitate însă se obțin din analiza probelor luate cu ciupitorul lateral, măsurătorile geofizice putînd da numai o indicație calitativă și nu cantitativă a parametrilor de calitate.

3. Zăcăminte unde aplicarea metodelor geofizice nu este suficient de bine pusă la punct și încă nu se pot da cu precizie și siguranța cuvenită nici chiar datele privind detectarea stratelor, grosimea, structura, adîncimea.

Chiar și în această situație fiecare sondă este carotată și geofizic, iar rezultatele obținute servesc la completarea celor obținute din carote, în așa fel ca documentația ce se face asupra unei regiuni să fie cît mai completă.

Rezultatele obținute, conform cu punctele (1) și (2), servesc pentru calculul rezervelor de cărbuni.

Pentru ridicarea calității documentației geologice primare pe baza rezultatelor obținute prin sonde, s-a elaborat o metodă unică pentru folosirea datelor produse de carotajul geofizic pentru calculul rezervelor de cărbuni. În septembrie 1958, *M. A. Speranski* a supus Secției cărbuni și șisturi bituminoase a Consiliului de

geologi experți al Comisiei de stat a rezervelor raportul său: „Posibilitățile și condițiile pentru utilizarea datelor de carotaj geofizic la calculul rezervelor explorate pentru cărbuni".

Pe baza acestui raport Comisia de stat a rezervelor a elaborat și a aprobat la 15 noiembrie 1958 „Condițiile de utilizare a datelor de carotaj geofizic la calculul rezervelor de cărbuni".

Aplicarea acestor condiții, prin care se stabilesc normele privitoare la metodica aplicării procedeelor de carotaj geofizic și a calității pe care ele trebuie să o îndeplinească, va grăbi desigur introducerea acestor metode progresiste în practica organizațiilor de explorare pentru cărbunii din U.R.S.S., ce va ridica mult calitativ documentațiile geologice și va reduce simțitor costul explorărilor pentru cărbuni.

Condițiile pentru utilizarea datelor de carotaj geofizic în scopul calculului rezervelor de cărbuni

Condițiile pentru utilizarea datelor de carotaj geofizic au ca scop stabilirea unei metodice unice de utilizare a rezultatelor obținute prin procedeele geofizice, în vederea calculului rezervelor explorate de cărbuni.

Carotajul geofizic poate fi utilizat ca metodă de bază pentru determinarea unora din parametrii cantitativi ai cărbunilor, în bazinele în care rezultatele metodelor geofizice s-au dovedit a fi egale sau superioare datelor rezultate din examinarea probelor de teren obținute prin carotajul mecanic, pentru că investigarea sondelor prin carotaj geofizic, inclusiv preluarea de probe cu ajutorul ciupitorului lateral, în anumite condiții, ne permit identificarea prezenței stratelor de cărbuni, determinarea grosimii, structurii și adîncimii lor de localizare la un grad de precizie necesar și suficient calculului rezervelor de cărbuni, a calității lor, bazate pe procedeele gofizice.

Gradul de utilizare a datelor furnizate de carotajul geofizic pentru calculul rezervelor este determinat de particularitățile structurii geologice a zăcămîntului, de proprietățile fizice ale cărbunilor și ale rocilor din culcușul și acoperișul lor, de constanța indicilor care caracterizează grosimea, structura și calitatea cărbunilor, cum și de certitudinea pe care o prezintă rezultatele obținute prin carotajul geofizic.

Determinarea gradului de certitudine al acestor rezultate se face prin studii comparative între rezultatele obținute prin carotajul geofizic, carotajul mecanic și cele obținute prin lucrările miniere sau sondele de control.

Condițiile obligatorii pentru a putea adopta datele obținute prin măsurătorile geofizice privind grosimea, structura și batimetria stratelor

1. Stratele de cărbuni se identifică după anumite anomalii caracteristice ale curbelor de carotaje geofizice executate în gaura de sondă. Aceste anomalii pot fi maxime sau minime și mai pot prezenta și alte caracteristici specifice stratelor de cărbuni. Din diagramele înregistrate, cel puțin una trebuie să nu prezinte aceleași anomalii pentru cărbuni și pentru alte roci întîlnite în gaura de sondă.

Grosimea și structura stratelor subțiri (pînă la 1,5 m) și medii (pînă la 3,5 m) se determină după curbele înregistrate la scara 1 : 50; pentru stratele mai groase de 3,5 m acești parametri sînt determinați din curbele înregistrate la scara 1 : 200.

2. Grosimea, structura și adîncimea de localizare a stratelor de cărbuni se pot adopta din carotajele geofizice fără confirmarea prin probe luate cu ciupitorul lateral, respectîndu-se condițiile de la punctul (1) și în plus și următoarele:

a) Calitatea cărbunilor din stratele de explorat să fie conformă condițiilor cerute de omologarea rezervelor.

b) Grosimea și structura stratelor de cărbuni să fie clar înregistrată de cel puțin două curbe geofizice.

c) În coloana stratigrafică să lipsească diferitele varietăți de roci (inclusiv stratele de cărbune argilos cu un conținut ridicat de cenușă), care ar putea produce anomalii asemănătoare cu cele produse de stratele de cărbuni. În cazul cînd în coloana stratigrafică se prezintă roci de acest fel, trebuie să se poată preciza că ele nu sînt localizate în cuprinsul stratelor de cărbuni sau în imediata lor vecinătate, iar poziția stratului de cărbuni trebuie să coreleze bine cu ale sondelor vecine.

d) Prezența stratului de cărbune delimitat de carotajul geofizic este confirmată prin o bucată de cărbune obținută prin carotajul mecanic.

e) Dacă prezența stratului de cărbuni, identificat de carotajele geofizice, nu este confirmată cel puțin prin un recuperaj parțial de cărbune, ca la punctul (d), în acest caz poziția lui, grosimea și structura sa trebuie să coreleze bine cu coloanele stratigrafice ale sondelor vecine în care prezența acestui strat a fost confirmată prin carote sau probe luate cu ciupitorul lateral.

3. Datele de carotaj geofizic privitoare la grosimea, structura și adîncimea de localizare a stratelor de cărbuni trebuie confirmate prin probe luate cu ciupitorul lateral în următoarele cazuri:

a) Lipsa carotei în intervalul în care după carotajele geofizice se află un strat cu cărbuni, sau lipsa în sondele vecine a carotelor sau a probelor de cărbune luate cu ciupitorul lateral pentru același strat.

b) În cazul cînd în intervalul în care măsurătorile geofizice identifică un strat de cărbuni, pe care carotajul mecanic nu l-a semnalat și cînd nu avem date sigure că această nepotri-

vire este cauzată de determinarea eronată a adîncimii de foraj.

c) În cazul prezenței în coloana stratigrafică a sondei a diferitelor varietăți de roci, care prezintă anomalii de carotaje geofizice, similare cu ale stratelor de cărbuni și în cazul unui paralelism nesigur cu stratele interceptate de sondele vecine.

d) În cazul cînd grosimea și structura stratului nu sînt bine determinate, sau există nepotriviri între datele obținute între două curbe înregistrate și care sînt elemente de bază pentru determinarea grosimii și structurii stratelor.

Condiții pentru luat probe cu ciupitorul lateral

1. Din stratele de cărbuni, din care trebuie luate probe cu ciupitorul lateral, se iau 1—2 probe din stratele cu structura simplă și cîte o probă din fiecare banc de cărbuni cu o grosime mai mare de 0,2 m, din stratele cu structură complexă. În cazul stratelor cu structură neclară se iau probe pe toată grosimea lor și anume pentru stratele subțiri (pînă la 1,3 m) probele se iau din 10 în 10 cm, iar pentru stratele cu grosimi mai mari, din 20—40 cm.

2. Dacă în cuprinsul stratului de cărbuni sau în culcușul și acoperișul său există roci (inclusiv intercalații de cărbuni cu un conținut de cenușă ce depășește condițiile impuse) care prezintă anomalii similare cu ale stratelor de cărbuni, luarea probelor cu ciupitorul pe toată grosimea stratului este obligatorie.

3. Poziția rocilor din culcușul și acoperișul stratului de cărbuni sau a bancurilor de cărbune trebuie precizată prin extragerea unei probe de cărbune urmată de una de steril situate la cel mult 10 cm una de alta.

4. Dacă grosimea stratului de cărbune se apropie de limita inferioară de rentabilitate (depășind această limită cu cel mult 10 cm), grosimea productivă a stratului trebuie confirmată prin probe luate cu ciupitorul.

5. Dacă culcușul și acoperișul unui strat de cărbuni sînt formate din roci cu duritate ridicată, preluarea de probe de rocă nu mai este obligatorie, poziția acoperișului și culcușului fiind confirmate de carote.

6. Condițiile care trebuie să le îndeplinească probele luate cu ciupitorul lateral pentru omologarea rezultatelor analizelor acestor probe sînt următoarele:

a) dacă structura stratului și parametrii de calitate respectivi sînt constante, se vor lua probe cu ciupitorul din 1—2 intervale din fiecare banc de cărbune delimitat de carotajul geofizic; în cazul unei structuri și a unei calități variabile a stratului de cărbune, se vor lua probe cu ciupitorul lateral pe toată grosimea lui la intervale de 0,1—0,2 m;

b) greutatea probelor trebuie să corespundă condițiilor cerute de executarea analizelor în vederea determinării parametrilor calitativi ai cărbunilor.

★

Rezultatele obținute în U.R.S.S. arată superioritatea metodelor geofizice față de metodele cu carotajul mecanic, chiar în cazul probelor recuperate 100%. Această superioritate este datorită înregistrării și citirii unor parametri fizici ce scapă examinării macroscopice a probelor de teren, precum și considerațiilor date mai jos:

— Metodele geofizice înregistrează diagrame continue ale parametrilor măsurați în gaura de sondă, care din cauza diferențierii mari și a prezentării grafice intuitive permit să se înregistreze cele mai fine variații ale compoziției rocilor. Prin aceasta se asigură o clasificare mai clară a profilelor de sondă și, deci, o sinonimizare mai precisă.

— Metodele geofizice permit, după necesitățile cercetătorilor, să se facă un studiu detaliat al profilului sondei cu microdispozitivele (microcarotaj, microlaterolog și gradient de potențial remanent), precizînd intercalații de roci cu grosimi de centimetri, prin aceasta permițînd un studiu de amănunt mai complet al profilului stratigrafic, sau aplicînd măsurătorile de volum mare cu macrodispozitivele (laterolog, inductolog, BKZ, diagrafie de radioactivitate etc.), pînă la metri cubi pe metru de gaură, să se obțină efecte integrale. Procedînd în acest fel, aceste metode caracterizează mai complet și mai amănunțit rocile decît datele oferite de carotele mecanice de dimensiuni relativ mici, cîțiva decimetri cubi pe metru liniar de gaură.

— Metodele geofizice determină rocile direct în condițiile așezării lor naturale în zăcămînt, fără să le deranjeze structura și compoziția lor.

— Metodele geofizice permit construirea de coloane stratigrafice complete, mai precise și mai detaliate decît cele furnizate de carotajul mecanic.

Avantajele practice ale carotajului geofizic asupra carotajului mecanic sînt următoarele:

—reducerea prețului de cost pe metru liniar 30—50%;

— dublarea vitezei de foraj (deci pentru același volum de lucrări volumul de echipe și utilaje se reduce la jumătate);

— rezultatele geologice superioare și coloanele stratigrafice fără lacune;

— examinarea diagramelor de carotaj geofizic este mult mai comodă și mai cuprinzătoare.

★

După cum am văzut în cele expuse mai sus procedeele geofizice sînt întrebuințate în U.R.S.S. pe scară mare de toate explorările pentru cărbuni, cu rezultate științifice, practice și economice importante, tinzînd la înlo-

cuirea totală treptată a carotajului mecanic, scump, de durată şi mai puţin precis. Aceste rezultate nu sînt întîmplătoare, ci o consecinţă logică a principiilor conducătoare din Uniunea Sovietică, ce au situat-o în fruntea ţărilor din punct de vedere ştiinţific şi industrial.

Ţinînd seamă de rezultatele obţinute în U.R.S.S., propunem intensificarea aplicării metodelor geofizice în R.P.R. pentru determinarea rezervelor. În acest scop credem că este indicat să se realizeze următoarele:

1) Întreprinderile de explorare pentru cărbuni să caroteze geofizic toate sondele, sistematizîndu-se şi cercetîndu-se rezultatele obţinute.

2) Să se studieze posibilităţile de aplicare în foraje a metodelor geofizice pentru stabilirea rezervelor şi în sectorul de minereuri.

3) Să se înfiinţeze o întreprindere pentru studierea şi practicarea acestor metode, compusă din următoarele sectoare:

— sector de studii pentru perfecţionarea metodelor cunoscute şi introducerea de procedee noi, interpretarea rezultatelor obţinute;

— atelier de precizie şi de electronică pentru întreţinerea aparaturii de lucru şi construirea de noi dispozitive;

— utilaje moderne şi echipele respective pentru înregistrarea carotajelor geofizice;

— secţie pentru interpretarea diagramelor.

4. Să se facă un schimb intens de experienţă cu ţările socialiste şi în special cu U.R.S.S. în acest domeniu.

5. Considerînd rezultatele deosebit de importante obţinute în U.R.S.S. prin metodele de carotaj geofizic şi ţinînd seama de directivele plenarei C.C. al P.M.R., recomandăm să se acorde atenţia cuvenită acestei metode de tehnică avansată, care va avea ca rezultat reducerea preţului de cost cu 50% pe metrul forat, dublarea vitezei de foraj, reducerea la jumătate a numărului de aparate şi echipe de foraj pentru acelaşi volum de lucrări şi mărirea preciziei rezultatelor geologice.

Bibliografie

[1] *Speranskii M. A.:* Utilizarea completă şi corectă a rezultatelor obţinute prin lucrările de carotaj geofizic pentru calculul rezervelor de cărbune. Razvedka i Ohrana Nedr. nr. 4/1959.

[2] *Mironov C. V.:* Întrebuinţarea carotajului geofizic pentru calculul rezervelor la zăcămintele explorate pentru cărbuni. Razvedka i Ohrana Nedr., nr. 4/1959.

[3] *Dahnov V. N.:* Sovremenoe sostoianie i perspectivi dalneisgi razvitia radiometri Skwa. Razvedka i Ohrana Nedr., nr. 6/1956.

[4] *Dahnov V. N.:* Conferinţe ţinute la Bucureşti şi Petroşani asupra aplicării metodelor geofizice la explorarea cărbunilor, octombrie, 1958.

[5] *Voronca A.:* Rezultate obţinute prin măsurătorile geofizice aplicate în găurile de sondă în prospectarea cărbunilor. Revista Minelor, nr. 9/1958.

[6] *Voronca A.:* Aplicarea măsurătorilor geofizice în sonde pentru prospectarea cărbunilor. Revista Minelor, nr. 2/1959.

— o —

Ing. T. Garabet și ing. D. Boșca

Sisteme moderne de acționare a mașinilor de extracție

CZ. 622.67—231

Dezvoltarea continuă a sistemelor de acționări electrice din ultimele decenii și mai ales progresul realizat în domeniul automatizărilor, în general după cel de-al doilea război mondial, au influențat și tehnica mașinilor de extracție. Dintre diversele categorii de utilaje, mașinile de extracție se pretează, prin excelență, la adoptarea unor instalații de mare sensibilitate, atît din punct de vedere al acționărilor electrice, cît și din cel al automatizărilor, datorită amplasării și constanței regimului lor de lucru.

De la primele mașini de extracție acționate cu energia aburului, apărute în secolul trecut, s-a ajuns acum 60 de ani la introducerea energiei electrice, care în mod treptat și-a cucerit poziția dominantă și chiar exclusivă din zilele noastre. Acționarea electrică s-a manifestat fie sub forma folosirii motoarelor de curent alternativ, adică a motoarelor asincrone, fie sub forma superioară a acționărilor cu motoare de curent continuu prin grupurile bine cunoscute de tip Ward-Leonard sau Ilgner. Aceste tipuri de acționări electrice generalizate în realizările constructive din cele mai multe țări nu s-au înlocuit succesiv, ci s-au adoptat, așa cum se știe, în funcție de avantajele pe care le-au oferit unele față de altele din punctul de vedere al condițiilor de exploatare și al rentabilității. In mod practic s-au stabilit domenii de utilizare în funcție de puterea instalațiilor de extracție, folosindu-se în mod exclusiv motoarele asincrone pînă la puteri de 800 kW, exclusiv grupuri motor generator la puteri de peste 1 500 kW, rămînînd ca pentru instalațiile de puteri intermediare alegerea să se facă pe baza unui calcul de rentabilitate localizat.

Pentru a se putea urmări dezvoltarea acționării motoarelor mașinilor de extracție, trebuie să privim evoluția cercetărilor și a realizărilor obținute în domeniul acționării motoarelor laminoarelor. Ne referim la laminoare deoarece sînt înrudite, din punctul de vedere al reglajului vitezei și al regimului de putere, cu mașinile de extracție. Se poate constata oricînd cu ușurință că acestea din urmă au urmărit, mai mult sau mai puțin decalat în timp, modernizările aduse acționărilor de laminoare. Astfel, la laminoare, și mai precis, pentru început la cele cu acționare nereversibilă, s-a încercat și s-au obținut rezultate remarcabile, prin înlocuirea grupurilor Ward-Leonard sau Ilgner, cu acționare cu motoare de curent continuu alimentate cu redresoare cu mercur. Introducerea redresoarelor cu mercur a constituit — putem spune — un pas însemnat în tehnica acționărilor individuale de motoare electrice de tipul celor amintite. Această soluție s-a extins și la motoarele reversibile în momentul în care s-a reușit să se perfecționeze inversiunea rapidă a sensului de circulație a energiei, adică atunci cînd s-a reușit să se folosească cu succes redresorul în regim de ondulor pentru perioada de frînare recuperativă. Deși prima instalație de acest gen este citată chiar din anul 1935, instalație care lucrează și în prezent, nu se poate vorbi de o extindere a redresoarelor cu mercur la mașinile de extracție, decît în cadrul ultimelor două decenii, generalizarea masivă începînd numai din 1950.

Mașina de curent alternativ prezintă incontestabil o serie de avantaje, ca simplitatea echipamentului utilizat și cheltuieli de investiție reduse. Totuși acest sistem este handicapat de o serie întreagă de dezavantaje. Deziderатul principal urmărit la orice sistem de acționare este de a obține, în general, un reglaj de viteză economic (cu pierderi minime de energie) și precis, atît pentru perioada de accelerare, cît și pentru cea de frînare.

Este prea bine cunoscut că sistemul de reglaj al vitezei, în cazul mașinii asincrone, nu răspunde ideei enunțate, fiind însoțit de pierderi remarcabile de energie, disipată sub formă de căldură în circuitul rotoric.

In cazul utilizării reostatelor lichide, cu toate că reglajul vitezei se poate face în mod continuu, sistemul este totuși deficitar, deoarece, pe de o parte, apare necesitatea utilizării unui servomotor, iar pe de altă parte, variația rezistenței electrolitului, în funcție de concentrație și temperatură, produce dereglarea sistemului.

In cazul utilizării rezistențelor uscate, reglajul devine evident discontinuu; în afară de aceasta, numărul mare de trepte, ca și valoarea însemnată a curentului rotoric implică folosirea unui număr corespunzător de contactoare voluminoase, care scumpesc instalația.

Problema se complică mai ales atunci cînd vrem să obținem o frînare lină și continuă, prin mijloace electrice, fără consum de energie electrică din rețea, lucru care nu se poate obține folosind sistemul de frînare prin fricțiune. Pentru frînarea electrică se face o deosebire clară între cursa de ridicare și cursa de coborîre, explicată prin efectele diferite produse de introducerea rezistențelor în circuitul rotoric. Mărirea rezistenței rotorice, care reduce viteza în cazul cursei de ridicare, realizează

un efect contrar la coborîre, datorită cuplului produs de colivie. Acest cuplu va învinge de astă dată forţa de atracţie dintre cîmpul învîrtitor al statorului şi rotor, turaţia putînd atinge o valoare dublă faţă de cea de sincronism.

Oprirea maşinii se face în ambele situaţii fie apelînd la vechile dispozitive mecanice, cu toate neplăcerile respective — ca şocuri mecanice, căldură de fricţiune şi mai ales lipsă de precizie la oprire —, fie apelînd la mijloacele mai moderne ale frînării electrice.

Distingem :

— *frînarea prin contracurent,* care, deşi frecventă, prezintă dezavantaje din pricina consumului prea mare de energie din reţea şi a cuplului de frînare însemnat pe care îl produce ;

— *frînarea dinamică,* considerată ca o soluţie mai modernă, este realizată prin introducerea curentului continuu în stator. In acest fel motorul lucrează ca generator, folosind rezistenţele introduse în circuitul rotoric drept sarcină şi disipează în ele, sub formă de căldură, energia acumulată în organele mecanice în mişcare (tobă, reductor, rotor, cablu şi sarcină). Avînd calitatea de a fi reglabilă, frînarea dinamică face ca, prin modificarea rezistenţei introduse în circuitul rotoric, cuplul de frînare să fie stabilit şi menţinut la valoarea dorită. Practic, o dată cu scăderea turaţiei se acţionează asupra reostatului în vederea menţinerii între limite a valorii curentului rotoric. Sistemul, deşi în întregime corespunzător pentru cursa de ridicare a coliviei, devine deficitar la cursa de coborîre. In acest caz, reducerea turaţiei motorului, datorită frînării dinamice, are ca efect în final, cînd rotorul este pus în scurtcircuit, o egalizare între cuplul produs de colivie şi cuplul de frînare. Se stabileşte astfel un echilibru dinamic caracterizat printr-o mişcare cu acceleraţie nulă, deci cu viteză constantă şi de o valoare potrivită intrării la rampă. Se impune aplicarea frînării mecanice pentru oprirea completă a coliviei.

Comparat cu sistemul de frînare prin contracurent, acest sistem prezintă avantajul unui neînsemnat consum de energie din reţea. Acest avantaj reiese foarte clar privind diagrama din fig. 1, unde se arată comparativ energia absorbită din reţea în cazul frînării în contracurent şi în cazul frînării dinamice.

Se ia ca exemplu o maşină de 900 kW în cursă de coborîre. Pornirea absoarbe din reţea o putere de 265 kW (porţiunea haşurată reprezintă pierderile în rezistenţele rotorice, iar cea nehaşurată puterea utilă pentru accelerarea sistemului). In timpul regimului de viteză constantă, motorul asincron, fiind antrenat de colivie la o viteză superioară celei de sincronism, furnizează în reţea o putere de 340 kW. In perioada de decelerare în cazul frînării cu contracurent, se absoarbe din reţea o putere de 1 030 kW, în timp ce la o frînare dinamică se absorb numai 40 kW, adică aproximativ 4%. In afară de aceasta, în cazul frînării cu contracurent se disipează sub formă de căldură în rezistenţele rotorice o energie delimitată de suprafaţa *FBCE,* care se compune din

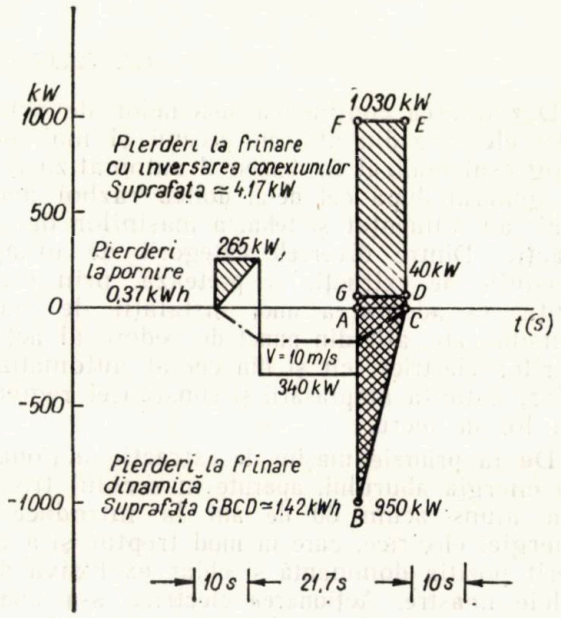


Fig. 1. Curba variaţiei de putere a unei maşini de extracţie de curent alternativ

Putere nominală : 800 kW ; viteză nominală : 10 m/s ; cursa : 317 m ; sarcină utilă : 6 t.

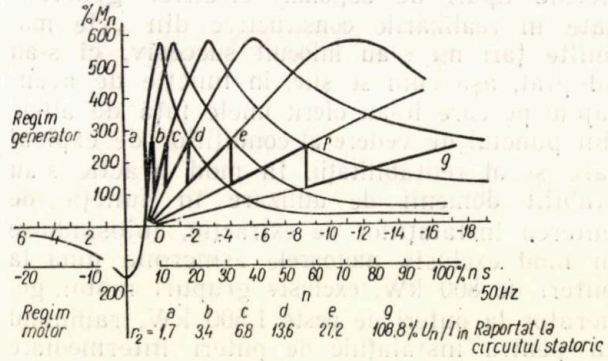


Fig. 2. Curbele de frînare ale unui motor asincron de 720 kW, 6 000 V, 50 Hz, în sistemul de frînare cu frecvenţă redusă de 2,5 Hz.

Înfăşurarea rotorului fără rezistenţe adiţionale. Datele rotorului : 960 V, 465 A la alimentare cu $f = 2{,}5$ Hz $= 5\%\ f_n \cdot U = 6{,}67\%\ U_n$.

energia absorbită din reţea *(FACE)* şi din energia acumulată în organele mecanice în mişcare *(ABC).*

Energia disipată sub formă de căldură în aceleaşi rezistenţe rotorice, în cazul frînării dinamice, este delimitată de suprafaţa *GBCD,* în care energia absorbită din reţea este dată doar de aria *GACD.*

În sfîrşit, cel de-al treilea sistem de frînare folosit la maşina asincronă este cel cu alimentare la frecvenţă redusă 2,5 Hz. Datorită proporţionalităţii dintre putere şi frecvenţă, sistemul necesită o putere de 20 de ori mai mică decît cel cu contracurent (fig. 2).

Sursa de energie la 2,5 Hz este asigurată de un grup convertizor de frecvenţă la care se conectează motorul de extracţie în perioada de frînare.

Urmărind caracteristicile de funcţionare din fig. 2 referitoare la o cursă de coborîre, se deduce că motorul este antrenat de colivie ; el are toate rezistenţele introduse în circuitul rotoric şi în scurt timp atinge viteza de sincronism. În acest moment se face comutarea statorului la reţeaua cu frecvenţă de 2,5 Hz, căreia îi va corespunde o alunecare de —19.

S-au introdus toate rezistenţele pentru a realiza un cuplu potrivit de frînare corespunzător curbei *g*. O dată cu scăderea turaţiei se reduce rezistenţa din circuitul rotoric, obţinîndu-se o variaţie descărcătoare a vitezei după o curbă în dinţi de ferăstrău.

La atingerea turaţiei de lucru pentru 2,5 Hz, efectul de frînare încetează şi colivia continuă să se deplaseze cu o viteză constantă foarte redusă, pînă la oprirea completă cu ajutorul frînei mecanice.

Toate modernizările descrise fac ca maşina asincronă, deşi mai prezintă o serie de dezavantaje, ca de exemplu : necesitatea unui reductor voluminos, instalaţii de automatizare destul de complicate şi cu un volum considerabil etc., să se apropie totuşi de calităţile grupurilor motor-generator.

În acelaşi fel, dacă analizăm şi grupurile cu maşini de curent continuu, constatăm că ele sînt caracterizate prin posibilitatea realizării unui reglaj fin de viteză şi o frînare electrică de bună calitate. Totuşi, aceste instalaţii prezintă caractere negative, cum ar fi :

— cost de investiţie ridicat ;

— fundaţii speciale şi voluminoase ;

— pierderi considerabile de energie, din cauza mersului în gol al grupului ;

— inerţie însemnată a excitaţiei, care împiedică un reglaj rapid al turaţiei ;

— posibilităţi sporite de defectare prin numărul mai mare de agregate ce au şi o mişcare de rotaţie.

Luate în ansamblu acţionările cu grup motor generator au constituit soluţii exclusive în domeniul maşinilor de extracţie de puteri mari. Lacunele enunţate mai sus au condus însă la o serie de cercetări şi încercări de adoptare a unor noi sisteme. Fără să se părăsească folosirea motoarelor de curent continuu, cu certitudine superioare, s-a înlocuit numai grupul de maşini rotative (motor de curent alternativ şi generator de curent continuu) cu un utilaj simplificat — redresorul cu mercur.

Redresoarele cu mercur constituie utilaje pur statice, uşoare, de gabarit redus, care nu necesită fundaţii speciale şi nu ocupă o suprafaţă mare, calităţi care le recomandă pentru a fi amplasate direct în turnurile de extracţie.

Din punctul de vedere al cheltuielilor de investiţie, acestea se pot situa între motoarele asincrone, care sînt puţin mai ieftine, şi grupurile motor-generator, care sînt considerabil mai scumpe. Reducerea investiţiei se explică prin utilizarea unor agregate ce costă mai puţin şi prin necesitatea unor construcţii de volum mai mic. Această proprietate a făcut ca, pînă în cele din urmă, acest sistem să înlocuiască grupurile Ward-Leonard şi să concureze cu motorul asincron.

Trecînd la capitolul întreţinere, trebuie arătat că faţă de tipurile mai vechi de redresoare, frecvente în substaţiile electrice de tracţiune minieră din ţara noastră — care implică greutăţi de exploatare datorită sistemului de răcire cu apă şi sistemului de menţinere a vidului cu ajutorul pompelor —, la tipurile moderne aceste neajunsuri au fost înlăturate radical.

Prin schimbările constructive aduse cuvelor s-a înlocuit răcirea cu apă cu un sistem de ventilaţie, prevăzîndu-se în acest scop un ventilator montat pe batiul instalaţiei. Agregatele auxiliare pentru menţinerea şi controlul vidului au putut fi complet eliminate prin realizarea noului tip constructiv de cuvă sudată etanş. Această realizare a adus după sine eliminarea completă a decuvărilor periodice, pentru curăţirea recipienţilor de depuneri, şi implicit a procesului îndelungat de formare. Asigurarea permanentă a vidului a diminuat considerabil şi pericolul aprinderilor inverse.

Dimensiunile de gabarit ale cuvelor au scăzut simţitor, astfel încît o cuvă polianodică de 1 500 A are un diametru de numai 1 m şi o greutate redusă de 650 kg.

Ca performanţe putem cita redresoare în cuve monoanodice, avînd un curent limită termic de 3 600 A, la o tensiune de 3 kV cu răcire cu aer şi fără pompe de vid.

În afară de avantajele unor cheltuieli de investiţie reduse, redresoarele mai aduc deci o reducere a cheltuielilor de exploatare. Dintre acestea însă, un procent destul de important îl constituie cele datorite consumului de energie electrică, care la redresoarele cu mercur sînt apreciabil micşorate (fig. 2). Se disting două cauze care duc la această micşorare :

1. Randament superior al instalaţiei de redresare faţă de randamentul grupului motor-generator, ilustrat în curbele din fig. 3, unde se evidenţiază diferenţa şi mai mare în zona puterilor mai mici ; în medie 7—10% mai mare.

2. Pierderi de mers în gol mai reduse, deoarece grupul se află în mişcare de rotaţie şi în timpul pauzei din ciclul de extracţie. Practic, valoarea pierderilor de mers în gol la redresor reprezintă doar 20% din valoarea ce-

lor ale grupului M-G. Dacă trasăm într-o diagramă variaţia puterii absorbite într-un ciclu de extracţie, pentru grupul M-G şi pentru grupul redresor cu mercur, reiese reducerea consumului de energie electrică reprezentată prin suprafaţa haşurată. Economia în acest caz reprezintă 3,9 kWh/cursă. Calculînd, rezultă o economie anuală de aproximativ 1 000 000 kWh.

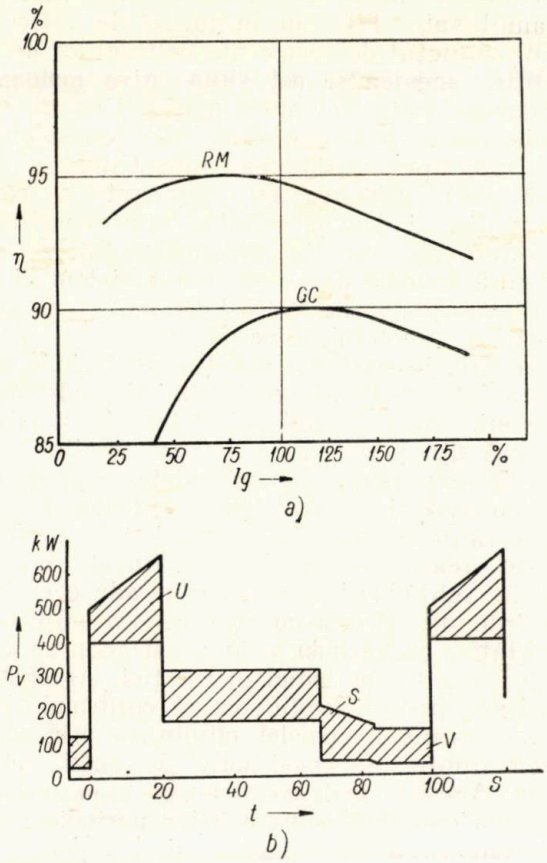


Fig. 3.

a — Curbele de randamente pentru redresor cu mercur *RM* şi grup convertizor *GC* în funcţie de sarcină ; *Ig* — curent continuu raportat la valoarea nominală. *b* — Diagrama pierderilor de putere pentru redresor cu mercur *RM* şi grup convertizor *GC* în timpul unei curse de extracţie ; *V* — reducerea pierderilor de putere 3,9 kWh/cursă.

Considerăm interesante şi prezentăm aceste două tabele redate în „The Proceedings of the institution of electrical engineers, 1958, (april), care fac o comparaţie între maşina asincronă şi redresorul cu mercur — tabela 1 — şi între grupul motor-generator şi grupul redresor cu mercur — tabela 2.

Tabela 1

Nr. cazului	Puterea motorului CP	Adîncimea puţului, m	Viteza de extracţie, m/s	Extracţie pe oră t	Număr de curse curse/oră	Consum de energie			
						Motor asincron		Redresor,	
						kWh/ cursă	%	kWh/ cursă	%
1	400	116	7,75	180	106	1,95	227	0,86	100
2	450	175	7,00	200	80	2,82	118	2,38	100
3	600	285	4,80	250	41,7	8,15	117	6,97	100
4	1000	335	4,75	300	60	8,33	128	6,51	100
5	1200	298	14,00	240	87,4	6,48	182	3,56	100

Tabela 2

Nr. cazului	Puterea motorului, CP	Adîncimea puţului, m	Viteza de extracţie, m/s	Extracţie pe oră t	Număr de curse, curse/oră	Consum de energie			
						Grup Ward-Leonard		Redresor	
						kWh/ cursă	%	/kWh cursă	%
1	1800	885	12,35	210	35,3	21,6	113	19,1	100
2	2500	760	15,25	271	50,0	19,1	109	17,6	100
3	2500	1240	15,25	125	35,4	22,3	110	20,3	100
4	2300	1935	15,25	250	20,8	47,0	103	45,7	100
5	4450	1930	16,00	288	24,0	99,0	118	84,0	100

Se remarcă evident domeniul de utilizare al fiecăreia din categoriile de maşini citate.

Pentru tabela 1, economia de energie reiese, mai ales, în cazurile în care timpul de accelerare şi decelerare este relativ mare.

Pentru tabela 2 se consideră o funcţionare continuă fără perioade de întreruperi.

In cazul puţurilor oarbe, unde se pune în mod deosebit problema eliminării căldurii disipate de maşini, căldura disipată de un redresor cu mercur reprezintă aproximativ 60% din cea echivalentă a grupului Ward-Leonard şi 40% din cea a motorului asincron.

Din cele arătate, rezultă cu claritate superioritatea economică a utilizării acestui nou tip de acţionare în locul celor folosite pînă în ultimii ani.

Revenind la redresoarele hexafazate folosite în tracţiunea minieră, constatăm că ele nu sînt prevăzute cu sisteme de reglaj al tensiunii redresate, nefiind necesar. Spre deosebire însă de acestea, la instalaţiile de extracţie, reglajul tensiunii redresate este indispensabil pentru a asigura variaţia vitezei conform tacogramei.

Instalaţia de reglaj se compune dintr-un anod special denumit grilă, montat în faţa fiecărei anode principale, care face ca redresorul cu mercur să lucreze ca o triodă, deci ca un amplificator de putere în tehnica curenţilor tari. Sistemul de reglaj prin grilă permite, utilizînd o putere infimă, să se comande instantaneu puteri de mii de kW.

Valoarea tensiunii redresate depinde de momentul în care are loc aprinderea fiecărui anod, în cazul unei aprinderi naturale aceasta atingînd valoarea sa maximă. Pentru a obţine orice altă valoare de tensiune diferită de cea maximă, se provoacă în mod artificial o întîrziere a aprinderii. In acest scop se aplică grilelor în mod permanent o tensiune negativă, care blochează trecerea fluxului de electroni de la catodă la anoda ce urmează să lucreze în alternanţa imediat următoare. Printr-un dispozitiv special, denumit generator de vîrf, se aplică cu întîrziere reglabilă (care depinde de valoarea tensiunii redresate pe care vrem să o obţinem) un impuls pozitiv asupra grilei, care depăşeşte în valoare absolută tensiunea de

negativare. Se produce în acest fel aprinderea anodului respectiv, după care — deşi impulsul dispare — grila nu mai poate influenţa funcţionarea anodei pînă la alternanţa următoare. Exprimînd matematic proporţionalitatea tensiunii redresate cu unghiul de întîrziere a aprinderii,

$$U_G = U_{OG} \cos \alpha$$

Privind curba din fig. 4, în care se prezintă variaţia raportului dintre tensiunea reglată U_G şi tensiunea redresată naturală (neîntîrziată) U_{OG}, în funcţie de unghiul de întîrziere, deducem că pentru valori mari ale acestui unghi se ajunge la o anulare completă a tensiunii redresate. Pentru $\alpha = 90°$ electrice, tensiunea este nulă. Dacă se continuă decelerarea impulsurilor la grilă peste valoarea de 90°, intrăm în domeniul în care tensiunea medie

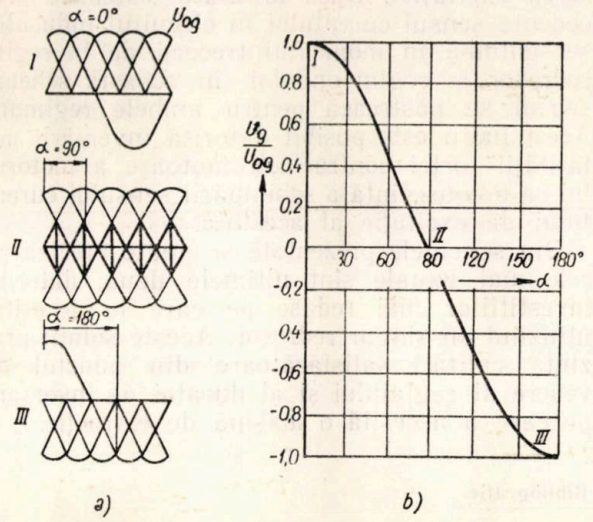


Fig. 4. Caracteristica de comandă a unui mutator hexafazat cu comandă prin grile *b* şi alura curbelor de tensiune corespunzătoare *a*:

Ia — funcţionare ca redresor cu tensiune maximă; *IIa* — funcţionare cu tensiune nulă; *III-a* funcţionare ca ondulor cu tensiune; de la *Ib* la *IIb* — funcţionare ca redresor; de la *IIb* la *IIIb* — funcţionare ca ondulor; *Ug* — tensiunea de curent continuu; *Uog* — tensiunea de curent continuu fără reglaj; α — unghi de întîrziere.

redresată devine negativă. Deoarece redresorul nu permite trecerea curentului decît într-un singur sens, sensul de circulaţie al puterii se va inversa, şi redresorul funcţionează în regim de ondulor, adică debitează în reţeaua de alimentare. Matematic se explică simplu scriind relaţia

$$-P = (-U) \cdot (+I)$$

Calitatea redresorului de a furniza energie în reţea atunci cînd lucrează ca ondulor face ca el să fie foarte apreciat şi folosit ca atare în procesul de frînare recuperativă.

Pentru a întregi imaginea formată asupra redresoarelor cu mercur, se impune şi menţionarea defectelor acestui sistem de acţionare, şi anume:

1. *Factor de putere scăzut, datorită folosirii grilei pentru reglarea vitezei.* În perioada de pornire tensiunea redresată aplicată motorului este foarte redusă, iar curentul absorbit pentru învingerea cuplurilor este în jurul valorii maxime. Puterea activă absorbită, corespunzătoare acestui regim, este foarte mică. În aceeaşi perioadă însă, în primarul transformatorului de alimentare, atît tensiunea cît şi curentul sînt la valorile nominale, transformatorul absorbind din reţea o putere reactivă egală cu produsul lor.

În figura 5 se prezintă variaţia factorului de putere şi variaţia raportului dintre puterea reactivă şi puterea aparentă maximă funcţie de valoarea procentuală a tensiunii redresate, adică funcţie de valoarea procentuală a unghiului de întîrziere.

2. *Introducerea de armonice de tensiune în reţea.* În funcţionare redresorul tinde să absoarbă din sistem un curent deformat, iar în cazul în care lucrează ca invertor injectează curent deformat în reţea. Acesta este compus dintr-o undă fundamentală şi diverse armonici

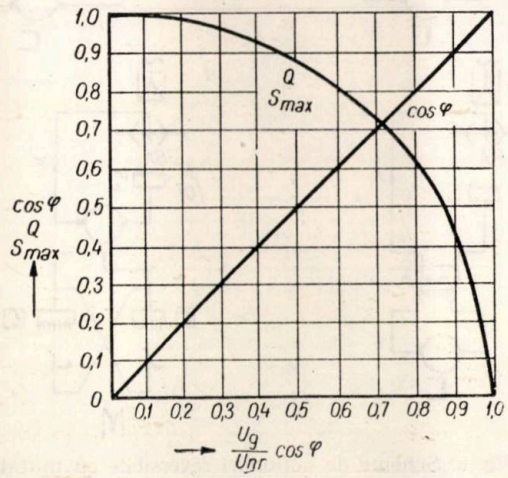


Fig. 5. Variaţia factorului de putere (cos φ) şi a puterii reactive Q al unui mutator funcţionînd cu un unghi de întîrziere α pentru comanda grilelor:

S_{max} — putere aparentă maximă la sarcină nominală; U_c — tensiunea de curent continuu; U_{nr} — tensiunea de curent continuu nominală.

care, trecînd prin impedanţele din sistemul de alimentare, deformează armonica de tensiune în reţea. Cu cît numărul de faze este mai mare, deformarea undei de curent şi amplitudinea armonicelor introduse sînt mai mici.

Posibilitatea sistemului de a suporta astfel de armonici nu va depinde numai de capacitatea sistemului de redresare, ci şi de gradul de deformare pe care ceilalţi consumatori îl pot accepta.

Este clar totuşi că nu se poate fixa un număr precis de faze, condiţiile variind de la

un caz la altul; problema trebuie însă bine studiată deoarece mărirea numărului de faze ridică costul instalației.

Scheme de acționare cu redresoare cu mercur

Sistemul de acționare reversibil cu redresor cu mercur cunoaște patru tipuri de scheme de acționare, care se deosebesc între ele prin modul de efectuare a inversiunii. Acționarea reversibilă rapidă se bazează pe calitatea însemnată a redresorului cu mercur de a putea să lucreze și în regim de ondulor prin reglajul de grilă (fig. 6).

a) *Schema cu doi mutatori conectați în cruce.* Urmărind un ciclu de extracție conform tacogramei, la cursa de ridicare mutatorul A

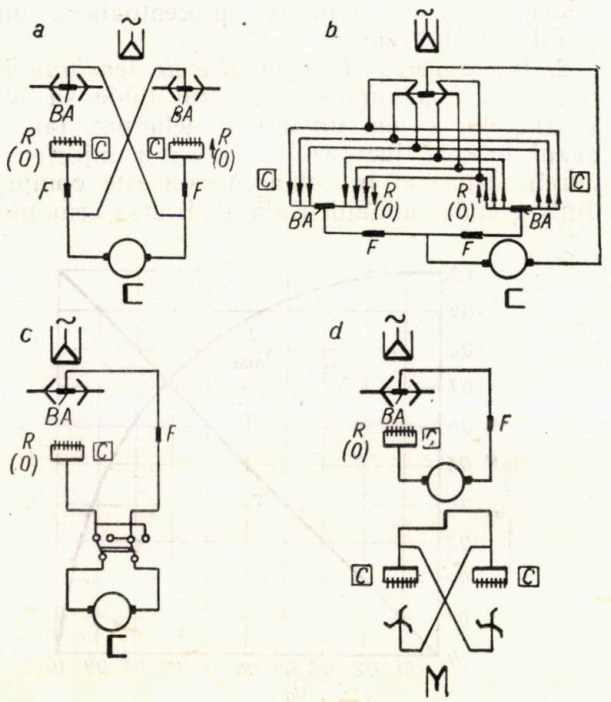


Fig. 6. Scheme de acționări reversibile cu mutatori:
a — schema cu doi mutatori conectați în cruce; *b* — schema cu doi mutatori conectați în opoziție; *c* — schema cu un singur mutator cu inversarea conexiunilor la indus; *d* — schema cu un singur mutator cu inversarea excitației; *BA* — bobină de absorbție; *R* — redresor; *O* — ondulor; *F* — filtru; *C* — dispoztiv de comandă a grilelor.

lucrează în regim de redresor, iar B este blocat. Această situație durează pînă în momentul începerii decelerării, cînd, acționînd asupra grilelor, se blochează mutatorul A și se deschide mutatorul B, care va lucra în regim de ondulor, furnizînd energia de frînare în rețea.

Schema descrisă necesită un transformator cu două înfășurări secundare hexafazate.

b) *Schema cu doi mutatori conectați în opoziție.* Avînd aceeași ordine de lucru ca și în schema precedentă, prezintă avantajul unui transformator cu o singură înfășurare secundară hexafazată, necesitînd în schimb adoptarea unor cuve redresoare monoanodice pentru a asigura separarea catodelor.

c) *Schema cu un singur motor cu inversarea conexiunilor la indus.* In acest caz același mutator este folosit și ca redresor în timpul perioadei de accelerare și de viteză constantă și ca ondulor în timpul frînării. Simultan cu inversarea reglajului la grilă pentru modificarea unghiului de întîrziere corespunzător unei tensiuni redresate negativ, are loc și inversarea rapidă a conexiunilor la indus printr-un contactor inversor cu acțiune rapidă.

d) *Schema cu un singur mutator cu inversarea excitației.* Dacă în toate sistemele precedente sensul curentului în circuitul indusului se schimbă în momentul trecerii de la regim redresor la regim ondulor, în această schemă sensul se păstrează pentru ambele regimuri. Acest lucru este posibil datorită inversării polarității forței contraelectromotoare a motorului ca o consecință a schimbării sensului curentului de excitație al acestuia.

Din schemele prezentate se poate preciza că cele mai uzuale sînt ultimele două, datorită investițiilor mai reduse pe care le necesită, utilizînd un singur redresor. Aceste soluții prezintă calități satisfăcătoare din punctul de vedere al reglajului și al duratei de inversare pe care o necesită o mașină de extracție.

Bibliografie

[1] Rivkin G. A.: *Instalații de mutatori de mare putere* (traducere din limba rusă). Editura Energetică de Stat, 1954.

[2] Andronescu L.: *Folosirea mutatorilor în acționarea laminoarelor,* prelegerea ținută în cercul ASIT — Instit. Proiectări Laminoare — București 15.V.1960.

[3] Jaeger Th., Meinhardt W., Rehm H.: *Schaltung und Regelung neuzeitlicher elektrischer Fördermaschinen,* Glückauf nr. *49/50* dec. 1957.

[4] Abram L., Breen J. P. Mc.Scherlock J.: *Acționări în curent continuu ale mașinilor de extracție folosind redresori cu mercur.* The proceedings of the Institution of electrical engineers, nr. *20* april, 1958. pag. 77—96.

[5] Matta V.: *Quelques considerations sur l'utilisation des mutateurs pour les laminoirs à chaud.* Révue B.B.C. *VII.* 5 (3.57) L 2044.

[6] Hütte IV: *Elektrotechnik,* partea A, cap. VII, *Stromrichter.* Ediția 1957 Berlin.

Rezultatele încercărilor de gazeificare subterană a cărbunilor bruni din nordul Boemiei

CZ. 622.278.001.4

In mai multe țări cu industrie de cărbuni dezvoltată se fac încercări de gazeificare subterană a cărbunilor. Prioritatea în acest domeniu este deținută de U.R.S.S. Incercări de gazeificare subterană se fac și în Republica Socialistă Cehoslovacă.

Datele sovietice și engleze arată că gazeificarea subterană reprezintă metoda cea mai economică pentru exploatarea energiei folositoare, față de extracția subterană obișnuită și, în unele cazuri, față de extracția la zi. In comparație revine gazeificării subterane la aceeași cantitate de energie obținută din cărbune, mai puțin lucru, mai puține cheltuieli de exploatare și investiții și un consum mai mic de materiale.

După calcule sovietice, o centrală cu o putere de 100 MW la un randament de 25% are nevoie în 24 de ore de circa 2 500 t cărbune spălat cu o putere calorică de 3 300 kcal/kg, ceea ce corespunde unei exploatări miniere cu un efectiv de 1 000 de lucrători la un randament pe întreprindere de 3,5 t pe post.

Față de aceasta, o termocentrală echivalentă poate fi alimentată cu gaz de o exploatare prin gazeificare subterană cu un efectiv de 500 lucrători la o productivitate dublă recalculată la puterea calorică.

Metode de gazeificare. In regiunea cărbunilor bruni din nordul Boemiei se utilizează următoarele metode de gazeificare subterană:

1. Metoda filtrării cu extragerea directă a gazului fără o preuscare.
2. Metoda filtrării, cu extragerea directă a gazului cu preuscare.
3. Metoda filtrării, cu extragerea laterală a gazului.
4. O combinație de la caz la caz a două sau trei metode.

Toate metodele reclamă o legătură a două sondaje printr-un „canal", care este o legătură în strat a două sondaje alăturate pentru intrarea aerului și pentru trecerea gazului.

Aceste canale pot fi făcute prin diferite moduri. In regiunea cărbunelui brun din nordul Boemiei, deocamdată, experiențele au fost făcute numai cu canale prin aprindere.

La executarea canalelor prin aprindere (fig. 1), stratul de cărbune este aprins în sondajul *A*, prin acest sondaj se suflă aer pînă la o aprindere suficientă a stratului. Aprinderea stratului se face prin cocs aprins aruncat în sondaj. După aprinderea stratului, este suflat prin sondajul *B* aer cu presiune mare (în regiunea cărbunelui brun din nordul Boemiei pînă la circa 5 at și în cantitate de 500 m³/h). Aerul pătrunde prin crăpăturile naturale din stratul de cărbune pînă la foc, în sondajul *A*. In circa 3—4 săptămîni se face o legătură a celor două sondaje printr-un canal, cu ajutorul focului, ceea ce se constată printr-o scădere a presiunii la manometru.

După realizarea canalului începe propriu-zis gazeificarea, prin introducerea aerului la o presiune maximă de 2 at, în cantitate de 2 500—3 000 m³/h pentru fiecare pereche de sondaj, unde procesul de gazeificare în subteran este în principiu același ca și în generatoarele din uzinele de gaz de la suprafață.

Pentru ca să se poată obține cantitatea mare de gaz cerută, generatorul constă din cîteva perechi de sondaje, plasate în rînduri paralele. După executarea tuturor canalelor între sondajele din rîndul întîi și între perechile de sondaje din rîndurile *1* și *2* (fig. 2), se suflă aer în toate sondajele din rîndul *2* și gazul este scos din toate sondajele din rîndul *1*. In mersul gazeificării se schimbă rolul sondajelor de gaz și de aer, în legătură cu inversarea rîndurilor de sondaje, după cum avansează gazeificarea.

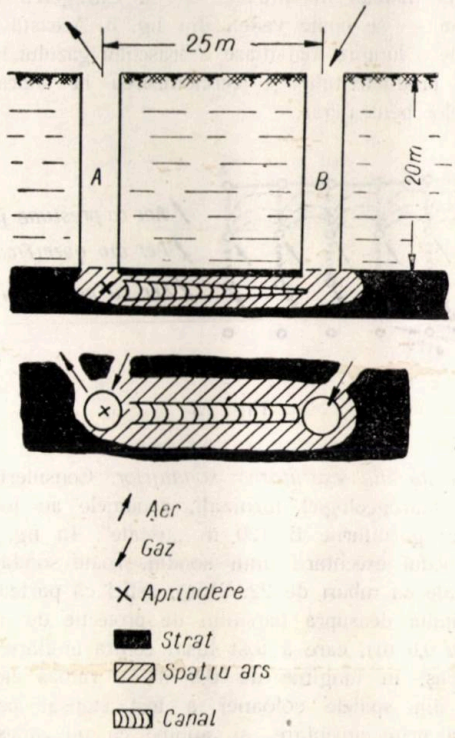


Fig. 1

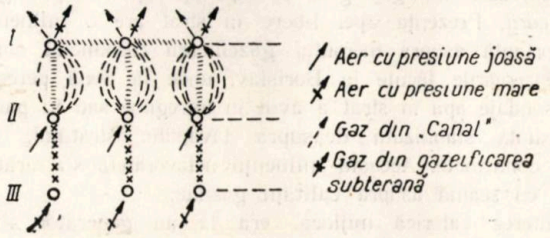


Fig. 2

Ținînd cont de faptul că gazeificarea cărbunelui între sondajele rîndurilor *1* și *2* are nevoie aproximativ de același timp, adică 3—4 săptămîni, ca și executarea canalului, canalele între sondajele rîndurilor *2* și *3* se vor executa în același timp cu gazeificarea propriu-zisă. Indată ce calitatea gazului din sondajele rîndului *1* scade sub valorile prescrise, toate sondajele rîndului *1* se vor închide și întregul generator va fi deplasat cu

un rînd mai departe, astfel că aerul este suflat în sondajele rîndului *3* şi gazul va fi scos din toate sondajele rîndului *2*. Mai departe, generatorul va fi deplasat în mod continuu şi peretele de foc avansează ca un abataj frontal. Metoda a doua este asemănătoare, cu diferenţa că aerul în cursul gazeificării este suflat în toate sondajele rîndului *1* şi gazul se scoate, prin canalele executate, din toate sondajele rîndului *2*, în timp ce se pregătesc canalele între perechile de sondaje din rîndurile *3* şi *4*.

Această metodă se utilizează atunci cînd stratul de cărbune are un conţinut mai mare de apă. În această metodă, gazul cald parcurge un canal de 50 m lungime în strat, ajută deci la uscarea cărbunelui şi se îmbogăţeşte cu substanţe provenite din distilarea uscată a cărbunelui.

A treia metodă de filtrare — cu extragerea laterală a gazului — se poate vedea din fig. 3. Această metodă măreşte o lungire mai mare a traseului gazului în strat, mărirea productivităţii şi economisirea la suprafaţă a conductelor pentru gaz.

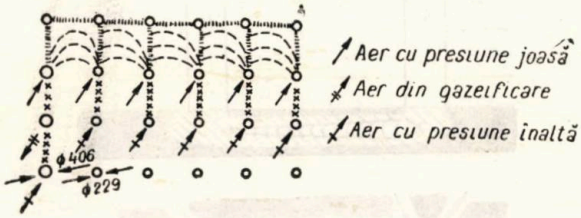


Fig. 3

Experienţa din executarea sondajelor. Considerînd parametrii hidrogeologici furnizaţi, sondajele au fost executate cu garniturile B 120 m „uscate". În fig. 4 este arătat modul executării unui sondaj. Toate sondajele au fost tubate cu tuburi de 229/215Ø, astfel că partea activă a sondajului deasupra bancului de protecţie de cărbune, (gros de 0,6 m), care a fost lăsat contra umflării argilei din culcuş, în lungime de 0,8 m, a rămas netubată. Spaţiul din spatele coloanei a fost etanşat pe toată lungimea prin cimentare, şi anume cu un amestec de ciment — apă cu o consistenţă de 0,50.

Observări hidrogeologice şi influenţa apei asupra gazeificării. Prezenţa apei libere în strat are o influenţă importantă asupra mersului gazeificării cărbunelui care, la încercările făcute la Borislav, unde la două perechi de sondaje apa în strat a avut în întregime sau în parte suprafaţa stabilizată deasupra tavanului stratului, au fost confirmate. Această influenţă nefavorabilă s-a arătat mai cu seamă asupra calităţii gazului.

Puterea calorică mijlocie era la un generator mai mică cu 37,8 kcal/Nm³. Surprinzător de mult a crescut cota parte în oxigen, ceea ce dovedeşte că peretele de foc nu a avut posibilitatea să se desfăşoare complet în generatorul ud, astfel încît o parte din aer a trecut în gaz, lucru ce s-a confirmat mai departe într-o proporţie mai scăzută de CO, CH_4 şi H_2.

La un generator ud conţinutul de apă în gazul obţinut este cu 22% mai mare ca la un gaz dintr-un generator uscat. Gazul dintr-un generator ud conţine o umiditate pînă la 885,8 g/Nm³. Umiditatea influenţează atît limita de explozie cît şi temperatura de ardere şi aerul necesar pentru ardere.

Randamentul unui generator se poate exprima prin relaţia :

$$g = \frac{Qg}{Q_k \cdot U}$$

în care :

Qg este valoarea calorică a gazului :
Qk — valoarea calorică a cărbunelui ;
U — consumul de cărbune pentru obţinerea unui metru cub normal de gaz.

Randamentul unui generator ud este numai cu circa 2,5% mai mic. De aceea se poate spune că în subteran cărbunele se poate gazeifica chiar în prezenţa unei anumite cantităţi de apă. În Borislav s-a ajuns, printr-un

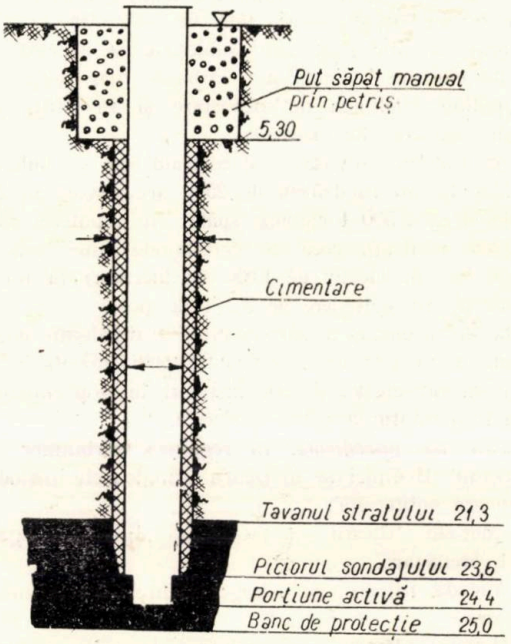


Fig. 4

procedeu tehnologic special, la o afluenţă de 20 l/min, la un randament foarte puţin micşorat al generatorului.

În acelaşi timp s-a făcut o încercare de asecare a stratului cu ajutorul pompelor, printr-un sondaj de asecare depărtat la 25 m de frontul de gazeificare. Această încercare a dat în acelaşi timp cunoştinţe valoroase asupra schimbării chimismului apei sub influenţa gazeificării subterane, care este importantă pe de o parte pentru evoluţia construcţiei pompelor apte pentru asecarea stratului şi pe de altă parte pentru privirea generală asupra apelor subterane în apropierea generatorului.

Indicaţiile asupra stării generatorului prin sondaje de cercetare după gazeificarea subterană. Din anul 1958, după şase luni de la terminarea experienţelor, au fost executate 11 sondaje de cercetare pe locul generatorului, care au arătat rezultate valoroase pentru lucrările de cercetare viitoare. Dintre aceste rezultate enumerăm :

1. Stratul este ars pe verticală pe toată grosimea pînă la bancul de protecţie. Bancul de protecţie rămîne neatins de procesul de gazeificare.

2. După arderea stratului au rămas goluri care au fost umplute, în parte, cu zgură și cu părți surpate din acoperiș.

3. La gazeificare peretele de foc frontal a avut o lățime, determinată în mod exact, de 10 m, față de cea propusă de 13—14 m.

4. Acoperișul a fost transformat prin căldură, iar prin analizele rocilor acoperișului a fost determinată temperatura în strat pe timpul gazeificării. Această temperatură a depășit 1 000°; variația temperaturii s-a putut determina, pînă la 3 m de la tavanul stratului, între 1 000 și 100°. Temperaturi peste 1 000 nu au putut fi constatate, deoarece Institutul de cercetări în acel timp nu a avut la dispoziție aparatura necesară.

5. Sondajele au fost deformate vizibil, astfel că la gazeificarea mai multor strate suprapuse, ele nu au mai putut fi adîncite de sus în jos. La o depărtare de 20 m de la suprafață coloanele sondajelor s-au îndoit sub un unghi pînă la 9°.

6. Caracteristica de găurire a rocii în imediata apropiere a stratului s-a schimbat simțitor. Argilele originale care erau categorisite în categoria a III-a de rezistență la găurire, după gazeificarea subterană au ajuns în categoria a IX-a.

7. Generatorul nu s-a stins, după o pauză de șase luni, astfel că fiecare deschidere printr-un sondaj producea o emanație de gaze inflamabile.

Se așteaptă o completare a acestor cunoștințe valoroase, prin coborîrea în generator printr-un puț.

Influența la suprafață a gazeificării. Gazeificarea subterană s-a arătat la suprafață ca exploatare minieră, și anume într-o lăsare vizibilă a stratelor acoperitoare. La executarea „canalelor" nu a survenit nici o lăsare, ceea ce duce la concluzia că diametrul lor a fost prea mic.

Lăsările, comprimările și întinderile care au influențat mult asupra suprafeței, au apărut de abia după trei săptămîni de la începerea gazeificării propriu-zise. Procesul de lăsare s-a petrecut foarte repede și cele mai mari lăsări s-au terminat după circa două luni. Lăsările ulterioare au atins numai valori fără importanță. Aceste lăsări posterioare au urmat timp de patru luni, cînd s-a ajuns la liniștirea terenului și valorile lăsărilor nu au depășit un maxim de 30 m. După șase luni de la terminarea experienței terenul nu a mai prezentat nici o schimbare.

Perspectivele realizărilor mai departe pe scară industrială. În cazul cînd rezultatele economice ale încercărilor cu caracter semiindustrial se dovedesc favorabile, se poate conta pe înființarea unităților de exploatare de 50-100 MW și aceasta în ținuturi care au fost cercetate în acest scop prin studii aprofundate geologice și hidrogeologice. Se pot lua în considerare numai ținuturi care deja, în mod general, sînt excluse perspectivei unei exploatări cu metode clasice și unde, prin metoda gazeificării, s-ar putea valorifica cantități însemnate de cărbune mai puțin valoros, cu o putere calorică pînă la 2200 kcal/kg.

Mai departe, în viitor se poate conta pe gazeificarea cărbunilor în regiunile tectonizate după metoda exploatării cu camere. Tehnologia va fi acolo aceeași și va fi în funcție de influența acoperișului deranjat asupra etanșeității generatorului și de posibilitatea de controlare a avansării dirijate a gazeificării.

În prezent se fac încercări cu gazeificarea lignitului în Slovacia. Tehnologia gazeificării lignitului va fi cu mult mai grea decît gazeificarea cărbunelui brun, mai cu seamă din cauza permeabilității mici a lignitului. Se presupune că cea mai grea problemă va fi executarea canalelor cu metoda filtrării, din care cauză se contează pe o altă metodă, de exemplu hidraulică.

S. P.

— o —

Schimbul de experienţă al inovatorilor din industria carboniferă Petroşani

(10—12 oct. 1960)

In zilele de 10, 11 şi 12 octombrie 1960 a avut loc la Petroşani, în cadrul Combinatului carbonifer Valea Jiului, întîlnirea inovatorilor din industria carboniferă din ţară, în vederea schimbului de experienţă cu minierii inovatori ai Văii Jiului. Schimbul de experienţă, primul de acest fel din industria carboniferă, organizat de Direcţia tehnică şi Direcţia generală minieră din Ministerul Industriei Grele împreună cu Comitetul Central al Sindicatului Muncitorilor Minieri, a întrunit la Petroşani pe responsabilii de cabinete tehnice şi pe inovatorii de frunte din toate trusturile şi întreprinderile carbonifere, precum şi pe delegaţii Oficiului de stat pentru invenţii şi ai Institutului de documentare tehnică.

Printre numeroşii participanţi la acest schimb de experienţă menţionăm pe Nemzek Ion, maistru mecanic de la Trustul minier Banatul, autorul aparatului pentru captarea prafului la lucrările de perforare, Munteanu Ion, mecanic la mina Lupeni, autor al mai multe inovaţii, Kaspar Alfred, inginer la Întreprinderea minieră Căpeni, autorul maşinei de havat pentru făgaş circular, Radu Nicolae, inginer la mina Aninoasa, inovatorul dispozitivului pentru rotirea la 80° a benzii transportoare la maşina de încărcat GNL—30 ş. a.

Programul lucrărilor a urmărit un scop triplu : cunoaşterea reciprocă a muncii organizatorice şi a eforturilor unităţilor miniere în mişcarea de inovaţii, prezentarea în faţa delegaţiilor a inovaţiilor mai importante introduse în exploatările miniere ale Combinatului Carbonifer Valea Jiului, făcută la autorii înşişi chiar la locul de aplicare şi, însfîrşit, alegerea „pe loc" de către delegaţi a inovaţiilor cu aplicabilitate în unitatea respectivă.

In prima zi a lucrărilor, după cuvîntul de bun-venit al tovarăşului ing. Suder, directorul general al Combinatului Carbonifer Valea Jiului, s-a făcut prima luare de contact cu inovatorii minei Aninoasa. In sala de lucru a cabinetului tehnic, conducerea şi inovatorii minieri au prezentat în faţa delegaţilor veniţi din toate colţurile ţării inovaţiile lor cele mai importante : sistemul de armare metalică a galeriilor de preabataj, o nouă metodă de săpare a suitorilor, dispozitivul de rotire a benzii adaptat la maşina GNL—30 şi altele, după care a urmat intrarea în mină, unde inovaţiile s-au demonstrat şi s-au explicat din nou de autori chiar la locurile de aplicare, ceea ce a prilejuit numeroase întrebări, discuţii şi sugestii, totul la un înalt nivel tehnic şi într-o atmosferă de conlucrare tovărăşească.

Acelaşi procedeu s-a folosit şi în a doua zi a programului, prin vizitarea minelor şi preparaţiilor Petrila şi Lupeni. La mina Petrila minerii inovatori din industria carboniferă au putut vedea în plin lucru dispozitivul pentru curăţat cabluri al lui Firezar Ion şi maşina de fasonat lemnul de mină a lui Opreanu Petre şi Terentică Niculae, precum şi alte inovaţii, iar la preparaţie atenţia vizitatorilor a fost atrasă, printre altele, de funcţionarea automată a dispozitivului pentru controlul manipulării ventilelor de apă, al lui Hög Iosif şi Ogueanu Ion. Un tot atît de bogat schimb de experienţă l-a prilejuit în continuare şi vizitarea exploatării miniere Lupeni. De la simplul, dar ingeniosul dispozitiv pentru sudarea tuburilor al mecanicului Munteanu Ion şi pînă la staţia complexă de dispecerizare a transportului în subteran, invitaţii s-au putut convinge că mişcarea de inovaţii a cuprins la mina Lupeni cele mai variate domenii de activitate. Aparatul pentru încercarea la străpungere a bobinelor, dispozitivul pentru semnalizarea defazării motoarelor electrice, precum şi aparatul pentru şistificarea locului de muncă, colorimetrul pentru determinarea procentului de praf de cărbune în aer, sau cuptorul pentru dezgheţarea cupelor de funicular, sînt dovezi grăitoare ale preocupării muncitorilor, tehnicienilor şi inginerilor de la mina Lupeni pentru ridicarea nivelului tehnic şi reducerea preţului de cost al producţiei, sau pentru micşorarea eforturilor fizice şi mărirea securităţii muncii.

In cea de-a treia zi a programului lucrările au continuat la Petroşani, în sala de festivităţi a Combinatului, unde a venit rîndul celorlalţi delegaţi, responsabili ai cabinetelor tehnice de la toate trusturile şi întreprinderile carbonifere din ţară, să-şi prezinte inovaţiile mai importante, aplicate la unităţile respective. Atît vizitele la locul de muncă din primele două zile ale programului, cît şi lucrările celei de-a treia zi, au dat prilej tuturor participanţilor, atît oaspeţilor cît şi gazdelor, să facă un adevărat schimb de experienţă, care s-a concretizat apoi în mod practic prin încheierea bilaterală de numeroase minute între diversele unităţi sub forma unor convenţii de predare-primire a inovaţiilor generalizabile, alese de către fiecare după specificul şi nevoile întreprinderii respective.

Lucrările s-au încheiat în seara zilei de 12 octombrie 1960, prin cuvîntul de închidere al tovarăşului inginer Moraru Ştefan, preşedintele Comitetului Central al Sindicatului Muncitorilor Minieri, care a arătat importanţa mişcării de inovaţii din ţara noastră, o adevărată mişcare de masă cuprinzînd zi de zi un număr tot mai mare de oameni ai muncii şi a urat participanţilor noi succese la locul lor de muncă în lupta pentru ridicarea nivelului tehnic şi introducerea tehnicii noi, în spiritul hotărîrii Partidului Muncitoresc Romîn şi a Consiliului de Miniştri al Republicii Populare Romîne.

Primul schimb de experienţă al inovatorilor din industria carboniferă, care s-a desfăşurat la minele din Valea Jiului în zilele de 10, 11 şi 12 octombrie 1960, a dovedit astfel utilitatea practică a contactului direct dintre inovatori şi a cunoaşterii inovaţiilor la locul lor de aplicare.

Ministerul Industriei Grele, prin Direcţia tehnică şi Direcţia generală minieră şi cu sprijinul Comitetului Central al Sindicatului Muncitorilor Minieri, va organiza şi pe viitor astfel de schimburi de experienţă, popularizînd şi mai mult mişcarea de inovaţii din ţara noastră, ajutînd la cunoaşterea şi generalizarea inovaţiilor din industria carboniferă şi dînd astfel noi imbolduri minerilor noştri la muncă creatoare pe drumul luminos al construirii socialismului.

— o —

Academicianul A. A. SKOCINSKI

De curînd știința minieră sovietică și mondială și industria mineritului din U.R.S.S. au suportat o pierdere grea. In ziua de 6 octombrie 1960, a încetat din viață, în vîrstă de 87 ani, eminentul savant sovietic, om de știință emerit, erou al muncii socialiste, de două ori laureat al premiilor Stalin, academicianul Aleksandr Aleksandrovici Skocinski.

In timpul unei activități desfășurate în decurs de 60 de ani, munca lui a fost consacrată unui scop nobil — crearea condițiilor sănătoase și lipsite de pericol pentru munca minerilor.

Academicianul A. A. Skocinski este bine cunoscut ca un savant eminent, ca fondatorul școlii sovietice a cercetătorilor în domeniul aerologiei miniere și securității lucrărilor miniere.

Din anul 1900, după terminarea Institutului de mine din Petersburg, A. A. Skocinski s-a dedicat învățămîntului, activînd din anul 1906, în calitate de profesor al acestui institut, timp de 25 ani.

In aceeași perioadă, A. A. Skocinski a întreprins nenumărate deplasări la minele din bazinul Donețului, unde a participat la cercetarea condițiilor de muncă ale minerilor, fiind unul dintre organizatorii primei stații de salvare minieră, înființată în Rusia. Tot el a alcătuit și primele instrucțiuni pentru folosirea substanțelor explozive în minele de cărbuni.

Totodată A. A. Skocinski a participat la proiectarea unui număr însemnat de mine de cărbuni.

După Marea Revoluție Socialistă din Octombrie, A. A. Skocinski a putut să-și manifeste pe deplin talentul său de inginer și savant.

El elaborează opere științifice, devenite clasice, referitoare la aerologia minieră, stabilește metode de proiectare a aerajului minier, întocmește manuale de învățămînt superior pentru disciplinele „atmosfera minieră" și „aerajul minelor". Aceste manuale au fost reeditate în nenumărate rînduri, intrînd în fondul de bază al literaturii pedagogice sovietice.

In 1930 A. A. Skocinski a trecut la Institutul de mine „I. V. Stalin" din Moscova, unde în decurs de peste 20 ani a fost șeful catedrei de aerai minier și tehnica securității, iar în ultimii ani s-a ocupat de pregătirea tinerei generații de savanți.

In 1955 A. A. Skocinski este ales ca membru activ al Academiei de științe a U.R.S.S. Aici a organizat Institutul de mine, care a devenit un important centru al științei miniere sovietice. Din momentul organizării Institutului și pînă la sfîrșitul vieții sale, A. A. Skocinski a fost directorul permanent al acestui institut.

Fiind un mare cunoscător al industriei miniere și avînd vederi științifice largi, A. A. Skocinski a adus un aport însemnat în dezvoltarea numeroaselor discipline ale științei și tehnicii miniere. Cercetările sale erau orientate în vederea creării unor întreprinderi miniere complex mecanizate sau automatizate, din care să se excludă munca grea a minerului.

Meritele academicianului A. A. Skocinski sînt deosebit de mari în domeniul problemelor de aeraj minier, termodinamică minieră, combaterea erupțiilor de gaze, combaterea prafului și a silicozei, prevenirea focurilor subterane.

Ideile științifice ale lui A. A. Skocinski, pătrunse de o profundă grijă față de sănătatea și condițiile de muncă ale minerilor, se dezvoltă larg la Institutul de mine al Academiei de științe a U.R.S.S., fiind reflectate și în activitatea altor organizații de cercetare științifică.

Una dintre particularitățile caracteristice ale activității științifice desfășurate de A. A. Skocinski era strînsa legătură a acestuia cu industria și acordarea ajutorului tehnic în producție.

Cu participarea lui activă s-au elaborat planul de reconstrucție a bazinului carbonifer Donet (1921—1922), planul general de dezvoltare a industriei (1927) și planul de reconstrucție a acestui bazin după marele război pentru eliberarea patriei (1943—1944).

In anii războiului, activitatea lui A. A. Skocinski a fost consacrată unui scop patriotic — mobilizarea resurselor naturale din Ural, Siberia și Kazahstan pentru nevoile apărării.

In decursul activității sale științifico-inginerești și pedagogice, A. A. Skocinski a participat la lucrările consiliilor tehnico-științifice și ale diverselor comitete din industria minieră, a dat consultații organizațiilor de proiectare și celor mai mari șantiere ale țării, printre care și pentru construcția metroului din Moscova. El a participat la lucrările Comitetului de stat al planificării al U.R.S.S. și ale altor întreprinderi guvernamentale, dîndu-și aportul la rezolvarea unor probleme tehnico-miniere deosebit de complexe.

Academicianul A. A. Skocinski a acordat o atenție deosebită și a depus o muncă intensă în domeniul activității științifico-organizatorice; timp îndelungat el a îndeplinit funcția de locțiitor al secretarului Secției de științe tehnice a Academiei de științe a U.R.S.S. In 1943, din însărcinarea prezidiului Academiei de științe a U.R.S.S., a organizat filiala Academiei de științe a U.R.S.S. în Siberia de vest, al cărei președinte a fost între anii 1944 și 1951. El a organizat și a condus comisiile interdepartamentale pentru combaterea silicozei și combaterea erupțiilor spontane de cărbune și gaze; a participat activ la organizarea și activitatea secției lucrătorilor științifici a Asociației tehnico-științifice a inginerilor mineri; a luat parte la activitatea Comisiei superioare de atestare din Ministerul Învățămîntului superior și mediu al U.R.S.S., a fost membru în Comisia pentru acordarea premiilor Stalin.

Academicianul A. A. Skocinski este autorul a peste 100 lucrări științifice, care au jucat un rol deosebit de important în dezvoltarea științei și industriei miniere sovietice. El a elaborat manuale de o valoare excepțională, care au servit la formarea mai multor generații de ingineri de mine sovietici. Cursul său clasic — „Aerajul minier" — a fost distins cu premiul Stalin.

Guvernul sovietic a acordat o înaltă prețuire meritelor academicianului A. A. Skocinski. El a fost distins cu titlul de erou al muncii socialiste, cu cinci ordine Lenin, două ordine Drapelul roșu al muncii și medalii, precum și cu insigna de onoare Gloria minerului clasa I.

Luminoasa figură a marelui savant, unul dintre fondatorii științei sovietice miniere, mare patriot sovietic și totodată om modest și fermecător, va rămîne veșnic în memoria minerilor sovietici.

Recenzii

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE A 149 BERGBAU

Acest număr cuprinde următoarele articole :

1. Observaţii critice asupra săpării şi susţinerii puţurilor în terenuri acvifere stabile şi instabile. Kurt Bührig.

Săparea şi susţinerea simultană a puţurilor, mai ales în terenuri care nu sînt foarte stabile, este supusă unor observaţii critice.

Acest mod de săpare nu se poate face decît în puţuri cu diametrul interior de cel puţin 6 m, şi atunci cu mari greutăţi provocate de evacuarea materialului, montarea şi demontarea susţinerii provizorii, evacuarea apelor şi siguranţa lucrătorilor, mai ales dacă se ţine seama de maşinile şi instalaţiile necesare săpării şi greutăţile proprii ale acestora.

De asemenea, s-a observat că puţurile săpate simultan, necesită pe lîngă cheltuieli de întreţinere, însemnate lucrări de reparaţii la perioade scurte.

Susţinerea puţurilor cu beton, beton armat, zidărie şi cu cuvelaje. Susţinerea puţurilor cu bolţari de beton este avantajoasă în straturile de şisturi şi gresii care nu sînt acvifere, cum este cazul în Bazinul Donеţului, deoarece acest fel de susţinere nu este impermeabil şi lucrările ulterioare de impermeabilizare nu dau rezultate. Susţinerea cu beton şi beton armat prezintă dezavantaje prin faptul că lucrările de impermeabilizare ulterioare sînt legate de greutăţi, sînt atacabile de coroziune, mai ales betonul armat, îndată ce din cauza presiunilor se nasc fisuri prin care circulă ape agresive sau în jurul susţinerii se nasc curenţi electrostatici, betonul distrus nu se poate repara deoarece betonul nou nu face aderenţă cu betonul vechi. Rezultate bune au dat susţinerile zidite cu cărămizi şi mortar de ciment, însă numai cu cărămizi cu o rezistenţă de 350 kg/cm² în terenurile fără mari circulaţii de apă şi în special fără mari presiuni. În aceste cazuri, cel mai bine s-au comportat cuvelajele din fontă.

Susţinerea compusă din inele de oţel şi beton cu umplerea spaţiului din spate cu bitum. Aceste susţineri, care s-au utilizat în ultimul timp pentru susţinerea mai ales a puţurilor săpate prin congelare, sînt supuse unor critici din punct de vedere al stabilităţii, mai ales că susţinerea „înoată" în bitum şi nu are o aderiune bună cu terenul. Elasticitatea susţinerii, care se presupune că se va obţine prin umplerea spaţiului din spatele inelelor de oţel cu bitum, nu se va putea realiza şi susţinerea nu va rezista eforturilor de încovoiere şi întindere ce vor urma, după săparea puţului, prin exploatarea cărbunelui, fără lăsarea unui picior de siguranţă în jurul puţului, cum se crede.

2. Examinarea săpării puţului cu cuvelaje din oţel şi beton, în roci întrucîtva plastice. Karel Novotny / Radomil Kittrich.

Puţul săpat a avut un diametru interior de 7,5 m şi pînă la adîncimea de 300 m a fost săpat cu susţinerea normală ; de la această adîncime s-a trecut la susţinerea cu cuvelaje din inele de oţel cu beton. S-a observat la măsurătorile făcute după prima porţiune prevăzută cu susţinere, că puţul era deformat, atît în secţiune orizontală cît şi în secţiune verticală, iar la unele segmente ale cuvelajului au apărut crăpături.

În urma studiilor şi calculelor făcute şi arătate în text s-a putut constata că aceste defecţiuni se pot înlătura prin :

— înlocuirea susţinerii existente prin alta mai solidă, în care deformaţiile să nu depăşească limita deformaţiilor reieşite din calcul ;

— menţinerea în săpare a unui profil circular cît mai exact ;

— inelele cuvelajului să nu fie montate excentric ;

— umplerea spaţiului dintre inele şi rocă să fie făcută cît mai bine, pentru ca să umple complet toate golurile ;

— lungimile porţiunilor pentru umplere să fie alese astfel încît să nu se provoace presiuni unilaterale.

Respectarea acestor principii de bază au făcut posibilă săparea în bune condiţii a puţului în rocile întrucîtva plastice.

3. Propunere pentru construcţia unei combine pentru săparea rapidă a puţurilor şi a galeriilor. Iaroslav Voropinov şi Radomil Kittrich.

Prin analizarea a trei tipuri de cicluri de lucru în săparea puţurilor s-a dedus că minimum de timp necesar este atunci cînd săparea se face fără împuşcare, la care timpii pentru desprinderea rocii şi susţinere sînt egali şi în afară de aceasta se poate renunţa la susţinerea provizorie.

Aceste deziderate formează principiile ce s-au avut în vedere la propunerea construirii unei combine noi pentru săparea puţurilor şi a galeriilor şi care trebuie să execute următoarele operaţii : săparea, transportul rocii dislocate şi susţinerea, operaţii ce trebuie să se facă simultan.

Din metodele utilizate fără explozivi pentru desprinderea şi sfărîmarea rocii, s-a ales ca cea mai corespunzătoare scopului propus, procedeul cavităţii, prin lovituri de apă produse pe căi electrice.

Propunerile şi presupunerile pentru aplicarea acestei metode în practică au fost cercetate teoretic şi în experienţe de laborator de către savanţi sovietici.

Se face o descriere foarte sumară a unei maşini pentru săpare, care este încă în studiu. Maşina este prevăzută cu dispozitive de săpare, de sfărîmare a rocii şi de centrare pentru săparea verticală a puţului.

Din experienţele făcute în laborator la o frecvenţă de 100 Hz se pot obţine viteze de sfărîmare între 15—1 250 cm/min, după felul rocii, putînd fi obţinute viteze de săpare de la 0,5 pînă la 1 m/h la un diametru interior de 6 m, cu un consum de 5 400 kW. Randamentul la aceste încercări a fost de numai 32 % ; se contează pe o îmbunătăţire şi deci pe un consum mai redus de energie.

Transportul rocii desprinse se face pe cale hidraulică cu ajutorul unor pompe de noroi normale.

Susţinerea se face cu beton turnat, cu ajutorul unui cofraj mobil, în mod continuu şi în direcţie contrară cu deplasarea cofrajului. Calitatea betonului este astfel determinată, ca în momentul deplasării cofrajului el să fie întărit. Printr-un dispozitiv special este sincronizată mişcarea cofrajului şi viteza de săpare a combinei.

Combina poate lucra în orice condiţii, adică în strate puternic acvifere, în emanaţii de gaze şi în strate puţin stabile.

Pe acelaşi principiu se poate construi şi o combină pentru săparea galeriilor, dar este mai simplă deoarece la aceasta nu mai este nevoie de dispozitivul suplimentar pentru săparea golurilor, pentru fixarea susţinerii ; transportul rocii desprinse se face în direcţie orizontală şi nu pe cale hidraulică, ci pe cale normală şi susţinerea se face după procedeele obişnuite. Preţul de săpare pe metru este mai mic decît la metodele obişnuite, ca urmare a vitezei de săpare şi prin mărirea productivităţii muncii, prin reglarea automată şi automatizarea săpării.

4. Aprecieri şi măsuri pentru a accelera lucrul de susţinere la înaintarea galeriilor. Wild Heinz.

Posibilităţile pentru realizarea acestui scop se pot împărţi în următoarele grupe :

— măsuri miniere ;
— construcţia susţinerii ;
— măsuri organizatorice ;
— mecanizarea lucrului de susţinere.

Măsuri miniere. Deoarece confecţionarea pilugilor se mecanizează incomplet şi dificil necesitînd mult timp trebuie să se renunţe la pilugile adînci şi susţinerea metalică să se aşeze pe suporţi metalici sau de lemn.

Determinarea distanţei dintre armături să fie făcută cît mai corespunzător condiţiilor locale, căci o mărire a acestei distanţe de la 0,6 m la 0,9 m, duce la o mărire a duratei de săpare a galeriei cu 10 % mai mare.

Construcţia susţinerii. O primă condiţie este îmbunătăţirea calităţii oţelului pentru cadrele susţinerii. Cadrele să fie formate din mai multe segmente pentru o manipulare mai uşoară. Pentru o asigurare a stabilităţii cît mai mari a cadrelor, ele trebuie asigurate prin strîngători, care trebuie să fie din oţel.

Căptuşirea joacă un rol important ca element de susţinere. Fiind solicitată la încovoiere, trebuie ales materialul cel mai corespunzător. Rezultate foarte bune au dat căptuşelile din tablă striată şi plasele metalice sudate din oţel lat.

Aşezarea cadrelor. Din studiile făcute, cele mai avantajoase susţineri din punct de vedere al întrebuinţării timpului este susţinerea rigidă, urmată de susţinerea articulată, apoi de susţinerea elastică. În ceea ce priveşte căpttuşirea, cea mai avantajoasă din acest punct de vedere este căptuşirea din plasă metalică.

Un rol important pentru un lucru neîntrerupt în susţinere are şi numărul lucrătorilor utilizaţi, numărul optim trebuind să fie stabilit în funcţie de suprafaţa galeriei.

Măsuri organizatorice. În aceste măsuri se dau unele indicaţii pentru accelerarea lucrului, şi anume, materialul pentru susţinere să fie plasat la 20—25 m de front, la înaintările mecanizate echipele de înaintare aşază o susţinere provizorie, susţinerea propriu-zisă este făcută de o echipă specială, care urmează frontul la 10—12 m, unele operaţii trebuie să fie făcute simultan.

Îmbunătăţirea susţinerii. O accelerare a susţinerii poate fi atinsă şi prin utilizarea mijloacelor auxiliare potrivite, în special schele pentru aşezarea cadrelor. Se descrie o serie de schele propuse de diferite firme de specialitate şi modul de lucru cu ajutorul acestora.

Susţinerea cu ancore. O altă posibilitate de a defalca operaţia susţinerii de înaintare propriu-zisă este şi susţinerea provizorie cu ancore, care permite lucru la talpa galeriei fără inconveniente. De asemenea, susţinerea cu ancore nu necesită răpirea ulterioară, contribuind la consolidarea rocilor înconjurătoare şi la stabilitatea mai mare a galeriei.

Lucrul de umplere în spatele căptuşelii este o operaţie care cere mult timp. Prin utilizarea căptuşelii din plase metalice s-a putut face această umplere ulterior, prin aruncarea cu lopata a materialului necesar. De o mecanizare cu rezultate bune a acestei operaţii nu poate fi vorba pînă în prezent ; s-au făcut cîteva încercări de unele firme şi sînt descrise instalaţiile propuse de acestea.

Susţinerea cu boltari. Se descrie schematic un procedeu pentru mecanizarea montării boltarilor, cu care s-au putut reduce cheltuielile de montare cu 50%. De asemenea, se descrie o maşină care a fost concepută pentru aşezarea boltarilor. Cu ajutorul acestei maşini, o echipă specială la o distanţă de 50 m de echipa de avansare poate monta susţinerea din boltari repede şi în bune condiţii.

5. Organizarea săpării unei galerii într-o exploatare de şisturi cuproase cu privire specială asupra aerajului secundar. Katzmann Otto.

Şisturile cuproase din Mansfeld se exploatează dintr-un strat cu o grosime exploatabilă de circa 20—40 cm şi cu o înclinare de 2—6°. Ca urmare a acestei situaţii, distanţa între puţuri, din motive economice, este foarte mare şi pentru ca aceste exploatări să atingă capacitatea de producţie planificată, este necesar ca în timp relativ scurt să se sape o reţea întinsă de galerii. Deoarece săparea acestor galerii a trebuit să se facă fără o legătură la puţul de aeraj, a fost necesar să se ia măsuri pentru executarea aerajului secundar. Aerul proaspăt intră pe puţul nr. 1, ajunge la locurile de muncă, iar aerul viciat este absorbit prin tuburi de aeraj pînă la suprafaţă. În acest scop, la suprafaţă, lîngă casa maşinii de extracţie, sînt montate două ventilatoare axiale, cu două trepte, cu o capacitate de cîte 1 000 m³/min fiecare. Fiecare ventilator absoarbe aerul viciat din mină printr-o conductă de aeraj de 1 000 mm diametru, montate pe o secţie anumită a puţului. La rampa puţului, fiecare conductă se ramifică spre est şi vest. Cu ajutorul a două dispozitive de cuplare se poate face, după dorinţă, legătura dintre cele două conducte de 1 000 mm. Se face o descriere a acestui dispozitiv. La rampa puţului, în cele două conducte de 1 000 mm, sînt montate două ventilatoare tubulare speciale de 38 kW. Mai departe, în funcţie de depărtarea de la puţ a locurilor de muncă, s-au montat, după nevoie, ventilatoare tubulare de 800 şi 600 mm diametru. În imediata apropiere a rampei, conductele de aeraj au un diametru de 800 mm şi mai departe de 600 mm. Conductele de 400 mm nu sînt folosite decît pentru aerajul pentru instalaţii (staţia de încărcare a acumulatorilor, staţiile de transformare etc.). Se arată planul sistematic de aeraj în regiunea puţului 1 şi diferite curbe caracteristice ale ventilatoarelor. Se dau diferite directive pentru instalarea conductelor de aeraj pentru a se evita pierderile de aer.

Instalaţiile descrise şi agregatele pentru aerisirea secundară au dat posibilitatea săpării a 12 km de galerie.

Săparea unei transversale cu un profil de săpare de 16,8 m². După săparea puţului de aeraj s-a pus problema săpării unei transversale în lungime de 3 000 m, care să lege cele două puţuri. Această lucrare trebuia făcută în 18 luni, ceea ce corespundea unui randament de săpare de circa 170 m pe lună.

Transversala a străbătut din cauza unui deranjament tectonic de două ori părţi de anhidride de Wera, şisturi, anhidride de bază, iar în continuare a fost săpată în sare de formaţiune veche, străbătută de vine de anhidrid tare. La săpare s-a lucrat în trei schimburi, fiecare de 7,5 ore. Duminicile şi sărbătorile nu s-a lucrat.

După prelucrarea brigăzilor de înaintare, eliminarea timpilor morţi, îmbunătăţirea folosirii lucrului şi schimbării în compunerea brigăzilor, organizarea lucrului a fost astfel îmbunătăţită, încît în cea mai mare parte s-a ajuns la cinci împuşcături în trei schimburi. În sare profilul a fost săpat dreptunghiular cu 4,8 m lăţime şi 3,5 m înălţime. Pentru încărcarea materialului au servit două maşini de încărcat cu 300 l conţinutul lopeţii. Fiecare schimb a fost dotat cu cinci pînă la şase perforatoare pentru aer comprimat de 22,5 kg. Pentru forarea găurilor s-au utilizat tăişuri detaşabile, armate cu aliaje dure. Schemele de forare, de puşcare şi încărcare sînt arătate în diferite schiţe şi însoţite de descrieri detaliate. Cel mai mare randament a fost atins în luna aprilie 1959, cu o înaintare de 251 m în 26 zile lucrătoare.

6. Probleme de climatizare la săparea galeriilor în mineritul de sare. Hans Burkhard. Dietterle.

Pentru climatizarea aerajului sînt două posibilităţi, fie prin îmbunătăţirea cantitativă a aerajului, fie prin îmbunătăţirea calităţii climatice a aerajului prin răcirea şi uscarea lui în instalaţii climatice. Această climatizare poate fi centralizată prin instalaţii staţionare sau semistaţionare pentru întreaga cantitate de aer sau descentralizată prin instalaţii de răcire mobile pentru fiecare galerie.

Din experienţele făcute se arată că la săparea galeriilor instalaţiile de răcire, trebuie aduse la o distanţă cît mai mică posibilă de locul de muncă. Căldura degajată de condensatoarele instalaţiei de răcire este evacuată prin apa de răcire din galerie, posibilităţile de procurare a acestei ape sînt legate de greutăţi foarte mari. Din această cauză s-au construit instalaţii climatice cu condensatoare răcite cu aer. Aceste instalaţii au fost introduse şi în mineritul de sare, mai ales că aici nu există apă pentru răcire.

Din cauza specificului climei din minele de sare, condiţiile actuale de aerisire la săparea galeriilor pentru pregătiri şi explorări nu mai sînt suficiente la temperaturi mai mari ale masivului. În acest caz rămîne singura posibilitate climatizarea cu instalaţii de răcirea aerului în galerii. Din cauza uscăciunii care este în toate lucrările minei şi care influenţează favorabil clima minei, climatizarea se poate face în general cu instalaţii mai mici, ca în celelalte ramuri ale mineritului. Se fac calcule pentru demonstrarea celor de mai sus. Utilizarea instalaţiilor climatice pentru galerii cu condensatoare răcite cu aer se face conform unei scheme arătate şi anume, aerul proaspăt este adus prin tuburi pînă la maşină, răcit şi suflat la locul de muncă, iar căldura degajată de condensator este dirijată în curentul de aer viciat cu ajutorul tuburilor. Pentru calculele necesare trebuie făcute anumite presupuneri asupra calităţii aerului proaspăt şi mecanizarea săpării galeriei — mecanizare parţială sau totală.

În urma unor consideraţii ce se fac pentru stabilirea condiţiilor climatice în săpările complet mecanizate ale galeriilor, se arată că o utilizare a instalaţiilor de răcire a aerului cu condensator răcit cu aer nu este posibilă decît cu : tuburi izolate, cu două rînduri de tuburi, filtre de praf. Toate acestea duc însă la o mărire a cheltuielilor şi greutăţii în exploatare.

Deşi aprecierile făcute asupra instalaţiilor de răcire a aerului cu condensatoare răcite cu aer sînt defavorabile, totuşi aceste instalaţii se pot folosi atunci cînd răcirea aerului se face indirect; în acest caz maşina de produs frigul se instalează în afara spaţiului de săpare al galeriei şi este legată cu răcitorul de aer propriu-zis printr-un circuit al purtătorului de frigorii (apă sau leşie). În acest caz dispar toate neajunsurile pricinuite de instalaţiile frigorifice cu condensator răcit cu aer. Se arată schiţa unei astfel de montări. O economisire a conductelor şi mărirea randamentului se obţin prin utilizarea instalaţiilor climatice mobile cu condensator răcit cu aer şi răcire indirectă la avansarea cu galerii paralele, care prin avantajele ce le oferă este metoda care rezolvă problema în condiţii grele climatice.

7. Sistem de abataj combinat cameră-scut pentru strate groase cu înclinare mare (exploatare cameră şi stîlp). Gorbatschow, Novosibirsk.

Deoarece metodele de exploatare întrebuinţate nu au corespuns atît condiţiilor tehnice cît şi economice, problema exploatării stratelor groase cu înclinare mare a trebuit să se rezolve prin procedee noi de abataj cu surparea rocilor înconjurătoare şi prin întrebuinţarea rambleajului parţial. Realizarea practică a acestei idei s-a făcut prin procedeul de abataj combinat cameră şi scut.

Procedeul este denumit ca un procedeu combinat, deoarece el uneşte în sine două procedee cunoscute din Bazinul Kuznetk: procedeul cu camere şi procedeul cu scut şi constă din exploatarea camerelor cu rambleu şi exploatarea pilierilor dintre camere cu ajutorul scuturilor de abataj prin surpare.

Pentru experimentarea acestui procedeu s-a făcut o încercare semiindustrială în bazinul Kuznetk, la mina Taipinskaia într-un strat cu o grosime de 9 m şi o înclinare de 70°. La aceste încercări a fost exploatată o cameră cu rambleu şi doi pilieri alăturaţi ei prin surpare.

Lucrările de pregătire necesare acestui procedeu sînt: o galerie de bază pe culcuş, o primă galerie paralelă de asemenea pe culcuş şi o galerie de aeraj. Pentru pregătirea unei camere se sapă lucrări pe înclinare. Pregătirea actuală a pilierilor este identică cu pregătirea pentru exploatarea propriu-zisă cu scut.

Exploatarea se face în două perioade şi anume abatajul pe înclinarea camerei şi cu rambleu, abatajul pilierului cu scutul de abataj prin surpare.

Susţinerea se face cu ajutorul unei plase metalice de mărimea frontului de asigurat, împletită din cabluri de oţel. Se dau datele tehnice ale plasei, precum şi felul ei de construcţie şi modul ei de montare, care se poate vedea şi din figurile din text.

Rambleul procurat de la suprafaţă nu trebuie privit numai din punct de vedere al umplerii spaţiului exploatat, ci în primul rînd să formeze un masiv dens, care să poată susţine presiunea mare şi să împiedice pătrunderea materialului de rambleiere sub scut. Se arată compunerea fizică şi granulometrică a rambleului, precum şi modul de introducere în abataj.

Exploatarea pilierilor prin procedeul cu scut s-a făcut pe rînd după abatajul unei camere, scuturile deplasîndu-se de-a lungul rambleului camerei.

Se dau sub forma unei tabele rezultatele obţinute la aceste încercări, din care rezultă că cu toate greutăţile inerente începutului productivitatea muncii este mai mare decît la vechile metode de exploatare.

8. Influenţa intercalaţiilor asupra stabilităţii pilierilor. Trumbacev W. F.

Lucrarea de faţă se ocupă cu cercetarea stării tensiunii pilierilor neomogeni cu intercalaţii elastice plastice, care se află orizontal la tavanul lucrării miniere, la talpa ei sau la înălţimea medie a pilierilor. Cercetările au fost făcute cu metoda tensiunilor optice pe modele din Igdantin. S-au cercetat următoarele cazuri:

— Intercalaţia se află la tavanul lucrării miniere şi este legată puternic de roca înconjurătoare. În acest caz tensiunile datorite compresiunii sînt distribuite mai uniform la suprafeţele de contact ale pilierului cu intercalaţia decît în pilierele omogene la suprafaţa de contact cu tavanul. Aceasta o cauzează intercalaţia care joacă rolul unui amortizor care echilibrează tensiunile.

— Intercalaţia se află la tavanul lucrării miniere şi nu are legătură puternică cu roca înconjurătoare. În acest caz prezenţa unei intercalaţii care nu are o legătură suficientă cu roca înconjurătoare poate duce, în unele cazuri, la micşorarea importantă a rezistenţei la compresiune a pilierului, în detrimentul apariţiei tensiunilor de întindere cărora rocile le opun o rezistenţă mult mai mică decît tensiunilor de compresiune sau împingere.

— Intercalaţia se găseşte la talpa lucrării miniere. Influenţa intercalaţiei care se află la talpa pilierului, asupra repartizării tensiunilor în aceasta, este analogă aceleia unde intercalaţia este aşezată la tavan.

— Intercalaţia se găseşte în mijlocul pilierului şi este legată puternic cu rocile înconjurătoare. Acest caz al situaţiei intercalaţiei schimbă foarte mult starea tensiunii pilierului, în comparaţie cu pilierul omogen. Intercalaţia se află sub o presiune verticală mare şi are tendinţa să fie împinsă înspre lucrarea minieră. La suprafaţa de contact a pilierului cu tavanul şi cu talpa, în cazul intercalaţiei la mijlocul înălţimii pilierului şi cu legături puternice, mărimea tensiunilor şi distribuirea lor rămîn practic aceleaşi ca în pilierii omogeni. Situaţia intercalaţiei în pilier determină gradul influenţei sale asupra stării tensiunilor, şi anume cu atît mai mult cu cît este mai mare raportul între înălţimea pilierului şi lăţimea lui.

— Intercalaţia este la mijlocul pilierului şi nu are legătură puternică cu roca înconjurătoare. În acest caz apariţia tensiunii de întindere în pilier este caracteristică şi este pricinuită prin deformarea intercalaţiei în direcţie orizontală şi existenţa unei frecări la suprafeţele de contact. Mărimea tensiunii de întindere este mai mică, ca în cazul cînd intercalaţia este legată de roca înconjurătoare.

Într-un număr de 15 figuri sînt arătate isoclinele şi traiectoriile tensiunilor de întindere şi compresiune în modele de Igdantin, pentru cazurile arătate mai sus.

10. Evoluţia teoriei despre sfărîmarea rocilor, Protodiakonov M. M.

Multe sute de milioane de tone de roci trebuie anual să fie sfărîmate cu ajutorul diferitelor maşini miniere pentru exploatările miniere, organizarea transporturilor, industria construcţiilor şi alte ramuri industriale. În U.R.S.S. se ocupă astăzi peste 70 institute de cercetări, şcoli superioare şi alte organizaţii cu problema sfărîmării rocilor, lucrările lor fiind coordonate de Institutul de mine al Academiei de ştiinţe a U.R.S.S.

Proprietăţile fizico-mecanice ale rocilor depind de compunerea lor, condiţiile lor de formare şi schimbărie urmate după aceea.

Duritatea rocilor eruptive depinde de mărirea conţinutului în minerale dure; capacitatea de şlefuire a lor se urcă cu mărirea rezistenţei granulelor de mineral şi proporţia lor. În mod normal rezistenţa rocilor eruptive este foarte mare şi coeficientul de rezistenţă a lor variază între 6 şi 35.

Coeficientul de rezistenţă al rocilor sedimentare, formate din distrugerea mecanică a rocilor eruptive, este în mod normal de la 0,5—5, al celor formate din soluţii este de 2—10, iar al celor de natură organică este de 0—4. Coeficientul de rezistenţă al rocilor metamorfice este de la 0,4—15.

Se arată dependenţa coeficientului de rezistenţă al cărbunelui, de natura cărbunelui, conţinutul în materii volatile, conţinutul în pirite şi alte minerale, de oxidare etc. Se examinează desfăşurarea metodelor pentru evaluarea rezistenţei rocilor. Profesorul Protodiakonov a ajuns să adune datele izolate despre proprietăţile rocilor, să stabilească legătura între diferitele caracteristici ale proprietăţilor mecanice şi să creeze o tabelă cuprinzătoare a coeficienţilor de rezistenţă ai rocilor, tabelă care astăzi este folosită în practică.

În prima perioadă a desfăşurării exploatării mecanice au fost utilizate metodele de evaluare a proprietăţilor cărbunelui după tăierea, respectiv utilizarea specifică a picurilor, forarea rocii după timpul de forare a unui metru liniar şi explodarea rocii după consumul specific al explozivului utilizat. În momentul de faţă se fac eforturi ca toate tabelele existente să fie unificate într-o singură tabelă.

Într-un număr de institute a început lucrul pentru determinarea graficelor de cunoaștere a rezistențelor rocii, adică raporturile limită între rezistențele rocilor față de presiunile normale și tangențiale.

În Institutul pentru mine al Academiei de științe a U.R.S.S. a fost stabilită o ipoteză a rezistenței rocilor în situația triaxială a tensiunilor.

În același institut și în Institutul unional de cercetări al cărbunelui au fost dezvoltate metode pentru determinarea rezistenței la compresiune, la întindere, la forfecare, pe probe de formă neregulată. A fost stabilit că rezistența la întindere a cărbunelui este de 40—50 ori mai mică decît rezistența la compresiune, deci sfărîmarea cărbunelui trebuie să se facă prin rupere.

Determinarea densității prin înfigerea prin apăsare sau prin lovire a unui cilindru ascuțit și măsurarea lucrului folosit.

În ultimii ani au fost dezvoltate o serie de metode repezi pentru determinarea rezistenței rocilor și cărbunelui la sfărîmare, care se bazează pe principiul energetic. După aceste metode, rezistența rocii este direct proporțională cu raportul între lucrul întrebuințat și cantitatea de praf obținută.

Metoda pisării se bazează pe sfărîmarea unei probe de cărbuni sau rocă, prin căderea unei greutăți cu energie potențială constantă și determinarea volumului de afînare a bucăților sfărîmate.

Pentru evaluarea fisurării cărbunelui a fost dezvoltată o metodă prin care se lasă să cadă bucăți de cărbune și se măsoară lucrul specific necesar mărunțirii.

Prin toate aceste metode s-a stabilit că în urma neomogenității rocilor, cifrele caracteristice ale proprietăților mecanice oscilează în jurul unei valori medii și de aceea nu pot fi stabilite decît aproximativ.

Procesele desprinderii rocilor din masiv. VUGI și Institutul de mine al Academiei de științe a U.R.S.S. au proiectat și construit împreună aparatura necesară pentru cercetările experimentale, aparatură descrisă sumar în lucrare. Au fost cercetate următoarele procese:

1. Tăierea (havarea).
2. Desprinderea șpanurilor mari.
3. Forarea găurilor normale și găurilor cu diametru mare cu diferite metode de foraj.

A fost cercetată foarte amănunțit sfărîmarea statică, prin lovire și prin vibrare. Ca rezultat al acestor cercetări a fost stabilit că sfărîmarea rocilor reprezintă o alternanță a două procese: pătrunderea și desprinderea. Se explică sumar diferitele fenomene de tăiere și desprindere a rocilor prin acțiunea picurilor, pentru alegerea și dimensionarea secțiunii, formei și rezistenței la șlefuire a acestora. S-a cercetat de asemenea rolul făgașului în desprinderea bucăților mai mari de rocă.

VUGI cu filialele lui și alte institute au realizat examinarea noilor mașini de exploatare minieră, de obicei prin măsurarea cu aparate înregistratoare a încărcării motoarelor de acționare.

Procesele la forarea găurilor normale sau cele cu diametre mari au fost studiate și au fost găsite metodele de forare optimă și instrumentele pentru diferite condiții de forare.

În ultimii ani au fost executate în U.R.S.S. cercetările noilor metode de sfărîmare a rocilor, și anume:

Cercetările lui Mucinik au contribuit la deschiderea unor mine experimentale, în care abaterea și transportul cărbunelui s-au făcut hidraulic.

Geronțev și Zelenin au cercetat în laborator sfărîmarea rocilor cu ajutorul apei cu presiune mijlocie și mare (pînă la 2 000 ata).

Nenumărate cercetări de laborator și semiindustriale au fost făcute în domeniul forării termice. Cercetările experimentale făcute de VUGI și Institutul de mine al Academiei de științe au arătat că rocile se pot sfărîma sau rezistența lor se poate micșora cu ajutorul încălzirii dielectrice sau inductive, prin curenți de înaltă frecvență.

Cercetările lui Jutkin (LPI) au arătat posibilitatea sfărîmării rocilor prin descărcări în apă a curenților de înaltă tensiune (efect electrohidraulic).

Cercetarea organelor de lucru ale mașinilor de exploatare minieră. Ca rezultat al cercetărilor executate de colaboratorii Combinatului pentru aliaje de metale dure, împreună cu oamenii de știință de la VUGI, au fost create aliaje noi de metale dure, mai corespunzătoare, construirea picurilor cu metale dure și forma tăișurilor care astăzi sînt normate.

Din experiențele de laborator, calcule și experimentări în mine s-a putut alege numărul cel mai rațional de picuri și ordinea lor de așezare. Cinematica organelor de lucru ale mașinilor de exploatare minieră a fost studiată mai ales la mișcările picurilor pe linii drepte, cicloidale și elicoidale.

Cercetările asupra mișcărilor organelor de lucru ale mașinilor de exploatare dau posibilitatea să se găsească rețeaua de tăiere cea mai rațională, formele și dimensiunile picurilor, schimbările sistematice ale vitezei picurilor, schimbările cinematice ale unghiurilor de acționare ale picurilor asupra rocii, lungimea drumului de frecare a picului cu roca și alți factori.

S-a stabilit că randamentul brațului de havare cu lanțul este mai mic decît la alte sisteme, din cauza pierderilor care se nasc din cauza frecării și repetării sfărîmării mărunțului rezultat din havare.

S-au stabilit raporturile optime între viteza de tăiere și apăsare.

Din cele arătate mai sus se vede că cu cercetarea sfărîmării rocilor se ocupă un număr mare de cercetători și lucrările lor au creat o nouă ramură în știința exploatărilor miniere.

11. Procedee pentru deschiderea rapidă a minelor de cărbuni, după principiile noi de săpare a puțurilor și galeriilor. Tibor Boldizsár.

Metodele utilizate pînă acum pentru deschiderea minelor bazate mai mult pe munca oamenilor, chiar cu îmbunătățirea formei fiecărui proces de lucru — în special prin încărcarea mecanică — nu mai corespund condițiilor impuse de necesitățile actuale. O accelerare mai mare în săparea lucrărilor de deschidere nu poate fi atinsă decît prin noi metode, prin introducere de noutăți. Lucrările de împușcare trebuie evitate pe cît posibil. Mașinile prevăzute cu unelte asemănătoare sapelor cu role, utilizate în forajele normale, asigură nu numai o înaintare rapidă și continuă, ci și stabilitatea mai mare a galeriei în săparea ei cu profil rotund. Ca susținere în multe locuri sînt suficiente ancorele, în alte părți susținerea cu arce de beton și numai în cazuri excepționale și în cazul presiunilor mari sau la încrucișeri susținerea cu beton. Galeriile principale trebuie săpate cu profile mari și astfel aerisite, ca o galerie lungă de 2—3 km să poată fi săpată fără lucrări speciale de aeraj. Secțiunea puțului de asemenea trebuie să fie schimbată; într-un puț de aeraj nu trebuie să mai fie secțiune de circulație și nici instalații pentru o extracție permanentă. Puțurile trebuie susținute așa de masiv, ca reparația lor să nu mai fie necesară.

În R.P. Ungară, pentru a corespunde scopurilor arătate, au fost construite pentru săparea galeriilor combinele Altay F_4 și F_5 și combina Petöfi. Se face descrierea acestor combine și a modului lor de funcționare.

Documentare

Katin, K. P.: **Perforarea găurilor de mină cu ajutorul coroanelor inelare.** Razvedka i ohrana nedr., U.R.S.S., **26** (1960), nr. 61 (iun.), 25—29.

Pentru perforarea mai eficientă a găurilor de mină se folosesc coroane inelare, care taie roca pe circumferința sfredelului, lăsînd la mijloc o coloană de rocă. Coroanele sînt armate cu metal dur. Se descrie construcția și modul de folosire a coroanelor inelare. Incercările efectuate cu aceste coroane au scos în evidență următoarele avantaje comparative" productivitatea mărită de 1,5 ori; viteza de perforare netă mărită de 1,8—1,9 ori; reducerea consumului de metal dur pentru armare cu 25—45%; reducerea timpului de perforare prin mărirea diametrului găurii și a vitezei de perforare; reducerea prețului de cost al executării lucrărilor; mărirea randamentului găurii și reducerea consumului de substanțe explozive.

Kolcin, E. M.: **Eficacitatea tehnico-economică a susținerii cu ancore.** Gornîi jurnal U.R.S.S., **135** (1960), nr. 6 (iun.), 33—35.

Pentru a stabili eficacitatea tehnico-economică a susținerii cu ancore, Institutul de cercetări Uniprovmet a efectuat începînd din 1955 o serie de încercări, ale căror rezultate sînt prezentate sub forma de tabele comparative cu alte metode de susținere (lemn de mină și prefabricate din beton armat). Costul general al susținerii cu ancore este de 3—4 ori mai mic decît acel cu lemn sau beton. In afară de acest avantaj economic, costul săpării galeriilor scade cu 15—20%, datorită micșorării profilului săpat.

CZ 622.778:622.341.1

Karamzin, V. I., Hersoneț, L. N., Krutii, V. V. ș.a.: **Incercările industriale ale separatoarelor cu valțuri pentru deversoarele de la clasare.** Gornîi jurnal U.R.S.S., **135** (1960), nr. 6 (iun.), 70—73.

După o scurtă descriere a construcției și modului de folosire a separatoarelor magnetice cu tobe (tip nou), se arată încercările industriale efectuate cu separatoare de 270 mm diametru cu sistem magnetic bipolar, la prepararea cuarțitelor feruginoase din Krivoi Rog. S-a constatat că separatoarele de tip nou sînt cu 35—50% mai ieftine decît separatoarele 165—S E, avînd și un gabarit de două ori mai redus. Folosindu-se separatoare magnetice de tip nou la deversoarele clasoarelor, se obține o reducere importantă a suprafeței instalației de preparație și o îmbunătățire apreciabilă în amplasarea utilajelor.

CZ 622.523

Zeukov, M. V.: **Asecarea rocilor curgătoare cu ajutorul metodei vidului la adîncime.** Șahtnoe str-vo. U.R.S.S., 4 (1960), nr. 6 (iun.), 25—27.

Pentru asecarea unor depozite nisipoase puternic acvifere devenite curgătoare s-a încercat aplicarea metodei de asecare prin vid, folosindu-se în acest scop filtre aciculare tip EI—25, cu ejector alimentat cu apă la o presiune de 10 at. Se descriu încercările și rezultatele obținute cu această instalație. Asecarea și compactarea rocilor acvifere încep după trei zile, avînd o durată de 6—7 zile. Pentru obținerea vidului este necesară o presiune a apei în ejector de 9—12 at.

CZ 622.284.52

Glowacz, K.: **Stîlp de metal cu umplutură de nisip de tipul GK—1.** Rudy i Metale Niezelazne, R. P. Polonă, **V** (1960), nr. 5 (mai), 210—212.

Pentru susținerea lucrărilor de abataj se folosește un nou tip de stîlp telescopic, de construcție originală. Stîlpul este din metal, cav în interior, umplut cu nisip. Sarcinile din acoperiș sînt preluate de elementul culisabil al stîlpului și transmise apoi umpluturii de nisip, care permite tasarea lina a rocilor din acoperiș. Evacuarea nisipului din cavitatea stîlpului se face printr-un orificiu special executat la baza stîlpului. Stîlpul se folosește la dirijarea surpării acoperișului. Se descrie construcția stîlpului, modul lui de funcționare și se dau caracteristicile tehnice.

CZ 622:261:622.233.247

Stalmach, J.: **Săparea galeriilor direcționale cu ajutorul unui agregat de înaintare modificat.** Uhli, R. S. Cehoslovacă, **11** (1960), nr. 6 (iun.), 195—198.

Pentru săparea galeriilor direcționale se folosește agregatul F20 ME. Agregatul este propulsat pe șenile sau pe roți, puterea motorului electric pentru acționarea organului tăietor este de 10 kW, turația 2 000 rot/min. Viteza lanțului de tăiere 2,47 m/s, lățimea de tăiere 110 mm, lanțul este echilibrat. Viteza de avans 3—8,85 mm/s, greutatea totală a agregatului 2,5 t, iar gabaritele 1 600 x 760 x 3 000 mm. Se dă schema agregatului și se indică modul lui de funcționare.

Golubov S. V. și Fedorov A. M. **Problemele mecanizării lucrărilor de săpare,** Șahtnoe Stroitelstvo, 1960, nr. 7 (iul.), 1—6.

In cadrul combinatului Stalinșahtostroi, viteza medie de săpare a galeriilor a crescut de la 26,3 m/lună în 1955, la 41,9 m/lună în 1959, iar productivitatea muncii numai de la 0,49 la 0,58 m³/post, deși mecanizarea încărcării a crescut de la 57,6 la 77,3%.

Proporția cea mai mare o formează galeriile cu secțiuni de peste 6 m². Drept căi de mărire în viitor a vitezei se recomandă folosirea perforatoarelor PR—24 I pe suport care măresc viteza de perforare cu 30—40% față de tipul OM—506 și PM—507. Mai eficace ar fi introducerea instalației BU—1 cărucior de perforare care reduce la jumătate durata de perforare din front.

Spedele din oțel carbon U7 vor trebui înlocuite cu spedele din oțel aliat tip 30 HGT sau 18 HGT sau oțel de resort cu prelucrare specială pentru mărirea rezistenței mecanice. Se propune, pe baza experimentărilor, fabricarea tăișurilor tip KD și KK, cu viteze cu 20—30% mai mari decît tăișurile DP, armate cu metal dur VKB sau VK6V care față de tipul VK—15 asigură o sporire cu 20—25% a vitezei de perforare.

La încărcare se propune folosirea mașinii TPGR—1 cu încărcător cu greblă și transportor cu raclete, avînd capacitatea de 120 m³/h la o înălțime de 1 750 mm, care se lucrează în combinație cu un tren acumulator din 10—12 vagonete.

CZ 622.273.142

Pednar, A.: **Rezolvarea unor probleme în legătură cu exploatarea cu înmagazinare în mina Banska Stiavnici.** Rudy, R. S. Cehoslovacă, 8 (1960), nr. 6 (iun.), 27—34.

In timpul exploatării minereului cu înmagazinarea în mina Banska Stiavnici, se produceau dificultăți datorită imposibilității evacuării complete a minereului și a tasării acestuia. Circa 27% din minereu se tasa, producînd diluarea lui. Pentru îmbunătățirea evacuării minereului s-a aplicat procedeul fluxului continuu. Evacuarea se face din anumite zone de înmagazinare, evitîndu-se astfel formarea de dopuri de minereuri. Minereul se evacuează pe vatra galeriei direcționale de transport, unde se încarcă în vagonete cu ajutorul unui încărcător. Se consideră ca mai rațională exploatarea selectivă a minereului, fără sortare. La acest procedeu minereul se taie de pe o platformă mobilă, de unde este evacuat cu ajutorul instalației

de screpere spre gurile de rostogoale. După montarea platformei în altă parte a masivului se împuşcă roca înconjurătoare, care rămîne apoi pe loc. Pentru aplicarea acestei măsuri, în prealabil se face împărţirea masivului în două semimasive scurte. Se dă schema tehnologică a lucrărilor şi indicii tehnico-economici obţinuţi.

CZ 622.674

Völkel, H.: **Ghidaje elastice pentru colivii şi schipuri din puţurile de extracţie.** Bergbautechn., R. D. Germană, 10 (1960), nr. 6 (iun), 293—304, 20 fig.

Ghidajele elastice pentru coliviile şi schipurile din puţurile de extracţie, s-au generalizat într-o mare măsură în ultimii ani, deoarece ele prezintă avantaje evidente faţa de ghidajele rigide. Diferitele tipuri de ghidaje elastice pot fi grupate în două categorii şi anume : elastice cu saboţi de alunecare şi elastice cu role. Studiind aceste tipuri de ghidaje, se ajunge la concluzia că cele elastice cu role sînt mai avantajoase, deoarece cu ajutorul lor uzura dispozitivelor de conducere poate fi redusă la minimum şi construcţiile din interiorul puţului, coliviile, schipurile şi cablurile de extracţie sînt supuse la eforturi mai mici, astfel că vitezele de extracţie şi sarcinile utile pot fi mărite. Pentru folosirea cu succes a acestor ghidaje este necesar ca înainte de punerea în funcţiune să se determine mărimea şocurilor, în vederea alegerii corespunzătoare a ghidajelor şi a pretensionării în consecinţă a arcurilor.

CZ 622.69:621.867.2—72

Teufer, G.: **Ungerea rolelor la instalaţiile mari de benzi transportoare.** Bergbautechnik, R. D. Germană, 10 (1960), nr. 6, (iun.), 274—278.

Operaţia de ungere a rolelor, care prezintă o mare importanţă la instalaţiile mari de benzi transportoare folosite în minerit, unde numărul rolelor ajunge pînă la cîteva zeci de mii, se poate efectua după două metode. La ungerea pentru o durată lungă, de mai mulţi ani, rolele sînt demontate, înlocuite şi încărcate cu unsoare consistentă în atelier. La metoda de ungere curentă, rolele sînt unse pe loc de mai multe ori pe an.

Cu ajutorul unor formule se poate stabili cu precizie care din cele două metode este mai economică în anumite condiţii, dacă se cunosc parametrii respectivi, adică perioadele de schimbare şi tratare în atelier, respectiv durata de ungere (la metoda de ungere curentă), precum şi perioadele de aplicare a ungerii. Aceste formule permit de asemenea să se stabilească care sînt operaţiile de ungere care se pot perfecţiona.

CZ 622.411.33:622.81.7

Raine, E. J.: **Stagnarea metanului în lucrările miniere cu front lung.** Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, 119 (1960), nr. 10 (iul.), 539—597.

O serie de explozii în minele de cărbuni a atras atenţia asupra pericolului prezentat de acumularea metanului în galeriile de mină. Se dau rezultatele unor cercetări efectuate în mină asupra naturii acumulărilor şi a factorilor ce pot provoca o explozie, în condiţiile mecanizării lucrului şi ale micşorării vitezei aerului prin mărirea secţiunilor galeriilor. S-au studiat curenţii de aer şi s-au trasat curbele de egală viteză pentru patru tipuri de secţiuni, marcîndu-se zonele de stagnare a metanului, cu efectul de „înfundare" la viteze reduse. Se discută natura şi forma acumulărilor, după concentraţia de metan şi după extinderea lor. O acumulare în strat subţire — de 2—3 cm — este periculoasă dacă are contact cu o acumulare masivă, căci poate servi la amorsarea exploziei acesteia din urmă. Se examinează de asemenea : deplasarea acumulărilor şi efectul lor asupra presiunii barometrice în mină ; metodele de detectare ; drenarea acumulărilor. Se recomandă combinarea drenării cu controlul tavanului şi activarea aerajului.

CZ 622.61:622.67:338.062.21

Janca, J.: **Mecanizarea transportului materialelor lungi în mină.** Uhli, R. S. Cehoslovacă, 11 (1960), nr. 6 (iun.), 191—193.

In vederea mecanizării transportului de materiale cu lungimi mari, cum ar fi lemn de mină nefasonat, ţevi pentru conducte de aer şi apă, prăjini de foraj ş.a., se dau cîteva soluţii practice şi simple. Astfel instalaţia denumită „călăreţ", formată dintr-un cablu cu scripete mecanizează operaţia aşezării lemnului pe vagonet în galeria de transport : dispozitiv pentru transportul în colivii şi instalaţie formată dintr-un sistem de scripeţi şi cabluri care mecanizează operaţia introducerii vagonetelor încărcate în colivia puţului. Vagonetul este culbutat din poziţia orizontală în cea verticală de transport în puţ. Se descriu aceste mijloace de mecanizare şi se dă modul lor de utilizare.

Makarov N. I. şi Ivanovschi I. G.: **Presă hidraulică pentru îndoirea şinelor.** Gornîi jurnal 1960, nr. 6 (iun.), 75.

Greutatea presei este de 35 kg, obţinînd la o forţă de 4 kg o forţă de încovoiere de 1 500—2 000 kg, ceea ce permite încovoierea cu o rază minimă de 2 000 mm.

CZ 622.647.2

Hojdar, I.: **Reglarea mersului în linie dreaptă al transportoarelor cu bandă.** Uhli, R. S. Cehoslovacă, 11 (1960), nr. 6 (iun.), 187—191.

Pentru prevenirea defectării benzilor de transportoare folosite la exploatările la zi de cărbuni şi pentru a le prelungi durata de serviciu se examinează condiţiile lor de lucru şi factorii care determină uzura benzilor. Se stabilesc elementele geometrice ale transportoarelor cu bandă, relaţiile între acestea şi se dau formule de calcul pentru reglarea mersului în linie dreaptă a transportului. Se dau indicaţii cu privire la poziţia capetelor de acţionare şi întindere, poziţia coaxială a benzii, protecţia contra vărsării materialului transportat, efectul precipitaţiilor atmosferice ş.a.

CZ 622.23.05

Schenk, J.: **Folosirea maşinilor şi utilajelor elaborate de Institutul pentru mecanizarea industriei miniere, din Praga, la mecanizarea lucrătorilor în mine,** Rudy, R. S. Cehoslovacă, 8 (1960), nr. 6 (iun.), 188—193.

In vederea mecanizării sistematice a lucrărilor în mine au fost elaborate o serie de maşini şi mecanisme. Se descrie modul de organizare a lucrărilor la proiectarea, construcţia şi fabricarea prototipurilor diferitelor maşini miniere. Principalele maşini şi mecanisme elaborate sînt : trolii de acţionare, lopată încărcătoare cu transportor, maşini de încărcat cu cupe, amplificator de presiune pentru aerul comprimat, post de dispecer, macaz electric de mină, hidromonitor, sondeze ş.a. Se dau caracteristicile tehnice ale maşinilor, modul de funcţionare şi domeniile de folosire raţională a fiecărei maşini.

Pogovelski I. A.: **Reconstrucţia schemei de alimentare cu minereu a unei uzini de preparare.** Gornîi jurnal 1960, nr. 7 (iul.), 76—77.

La una din uzine minereul descărcat din vagoane era transportat cu screpere de 2 m³ în silozurile uzinei de preparare.

S-a propus ca vagoanele să descarce direct într-o linie de silozuri. Două cîte două din silozuri descarcă pe cîte o bandă transversală ce trece minereul în uzină. Descărcarea din silozuri se face prin intermediul unor melci ce au o lungime de 3 m şi un diametru de 550 mm, acţionaţi de motoare de 16 kW.

Consumul de energie s-a redus datorită reducerii puterii instalate de la 375 kW la 232 kW. Totodată a fost posibilă reducerea personalu-

lui de deservire datorită automatizării complete a instalațiilor de melci și de benzi.

CZ 622.34.015

Symons, R.: **Dislocarea și sfărîmarea rocilor în carieră.** Min. J., Anglia, **255** (1960), nr. 6512 (10 iun.), 674—676.

La exploatarea unei cariere de minereu, în roci fisurate, dislocarea se produce cu ajutorul explozivilor. Găurile au înclinări determinate și sînt dispuse cîte patru în aceeași secțiune. Înălțimea unei secțiuni este de 8,30 m, iar proiecția orizontală a găurilor de 5,30 m; distanța între secțiuni este de 2 m. Perforarea se face cu foreze montate pe cărucioare într-un mediu uscat (apa se scurge prin fisuri). Fiecare gaură se încarcă cu patru cartușe (3 kg), burate cu nisip, burajul fiind dispus între cartușele: 3 și 2; 2 și 1; și gura. Blocurile obținute de la prima impușcare se sparg tot cu explozivi. În continuare roca trece la uzina de preparare mecanică, pentru a fi sfărîmată, sortată și spălată. (Se dă schema procesului.) Toate manipulările se fac mecanic.

Pilikevici L. I.: **Încărcător pneumatic vibrant.** Gornîi jurnal 1960, nr. 7 (iul.), 57—59.

Încărcătorul pentru săpări de puțuri este de tipul cu două fălci, caruia i se asigură o vibrație continuă ce ușurează pătrunderea în rocă și o mai bună umplere, asigurînd o dublare a vitezei de încărcare față de tipul BCi—1y.

Graiferul are o capacitate de 0,35 m³ sau 18 m³/h, cu o greutate totală de aproape 6 t.

CZ 622.281.5

Hind, J. G.: **Incercarea cîtorva tipuri de susținere în galerii de transport.** Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, **119** (1960), nr. 10 (iul.), 613—626.

Intr-o mină de cărbuni s-au studiat comparativ cinci tipuri de arce și susținerea cu ancore, într-un teren constituit din argile, care dădea presiuni ridicate. (Se dau curbele presiunilor ce au fost măsurate cu dinamometrele.) Susținerile s-au montat pe lungimi de galerie de cîte circa 50 m, observîndu-se și măsurîndu-se variațiile caracteristicilor lor în timp. S-a constatat că se comportă mai bine arcele articulate la care se asigură alunecarea longitudinală a elementelor: la cheie prin juguri bulonate, iar la reazemele din talpă prin cutii de alunecare-deformare. (Se dau schițele.) Stîlpii trebuie bine ancorați în talpă. În fiecare zonă de teren omogen, stîlpii se așază la intervale egale, spre a se încărca omogen. Ancorarea nu a dat rezultate în terenul considerat, deoarece stratul rezistent de ancorare era prea subțire.

Karmazin V. I. și alții: **Incercările industriale ale separatoarelor cilindrice.** Gornîi jurnal, 1960 nr. 6 (iun.), 70—73.

Noile separatoare magnetice cu diametru de 270 mm și sistem bipolar au dat bune rezultate la prepararea cuarțitelor feruginoase, fiind montate la revărsarea clasorului.

Costul lor este cu 35—50% mai redus decît al tipului 167—SF, avînd un consum cu 30—40% de aliaj magnetic și gabarit de două ori mai mic, făcînd posibilă automatizarea secției.

Capacitate 15—80 t în funcție de granulație.

* * * **Escavator subteran EPG—1.** Gornîi jurnali 1960, nr. 6 (iun.), 56.

Mașina de încărcat construită pentru abataje cameră la minereuri, este prevăzută cu șenile, ridicarea cupei făcîndu-se cu cilindri pneumatici. Capacitatea 135 m³/h, cupa de 1 m³; înălțime maximă 1 840 mm, viteza de deplasare 0,250 m/s, putere instalată 68 kW, greutate 25,3 t; gabarit: înălțime 2 350 mm, lățime 2 084 mm, lungime 4 695 mm.

Anisimov S. S. și Daragan V. I.: **Nou procedeu de determinare a prăfuirii aerului.** Gornîi jurnal 1960, nr. 6 (iun.), 79.

In U.R.S.S. a fost realizat un nou dispozitiv de măsurat gradul de prăfuire bazat pe proprietatea cîmpului acustic de a-și schimba parametrii în funcție de modificarea constantelor fizice ale atmosferei analizate.

Greutatea dispozitivului 1,5—2 kg, cantitatea minimă de praf este de 10—20 mg/m³.

Kazakovici E. V. și Trofimov D. P.: **Edicacitatea transportării betonului pe conducte în puț.** Șahtnoe Stroitelstvo, 1960, nr. 6 (iun.), 20—23.

Față de transportul cu chibla a betonului, necesar susținerii unui puț, transportul pe conducte permite mărirea productivității muncii de peste patru ori (0,6—0,8 m³/post transport cu chibla, 3,8—4,3 m³/post transport pe conducte). Aceasta datorită mecanizării înaintate și reducerii personalului de deservire. Sistemul reduce cheltuielile de săpare cu peste 1 700 ruble/m săpat de puț.

Buhgolț V. P.: **Aparataj complet pentru automatizarea evacuării apelor.** Gornîi jurnal 1960, nr. 6 (iun.), 74.

Institutul de Mine al Academiei de Științe al U.R.S.S. a elaborat proectul unui aparataj pentru automatizarea pompelor. Schema electrică asigură: pornirea și oprirea în funcție de nivelul apei, succesiunea funcționării a două pompe, protecția prin semnalizarea locală și la distanță.

Vlasov M. I., Golorin I. P. și Borișev V. M.: **Săparea galeriilor cu ajutorul găurilor lungi de sondă.** Gornîi jurnal 1960, nr. 7 (iul.), 39—40.

La săparea galeriilor în roci tari, se recomandă găurile lungi de sondă, care permit mărirea de 2,5—3 ori a vitezei de săpare și reducerea cu 20—30% a prețului de cost. Lungimea forajului nu trebuie să depășească 15—20 m. Deoarece sondeza BA-100 nu este corespunzătoare pentru acest gen de lucrări, este necesară realizarea unei sondeze ușoare de 60—80 kg, cu posibilități de forare a unor găuri de 15—20 m și cu diametrul de 60—75 mm.

Ruban V. A.: **Modernizarea proceselor de spălare a cărbunilor în Karaganda.** Ugol, 1960, nr. 7 (iul.), 35—36.

Proporția de cărbune spălat a crescut de două ori în ultimii nouă ani. Se trece în prezent la prepararea în medii dense și prin zețaj cu mașini fără piston.

In general șlamul se flotează în celule tip FM-2,5. Pentru a clarifica apele de conținutul mare de peste 25% material sub 1 mm, se folosesc hidrocicloane.

Sikenkov V. N., Rîjih L. I. și Poeluen A. P.: **Umezirea prealabilă a cărbunelui pentru combaterea prafului.** Ugol, 1960, nr. 7 (iul.), 28—31.

Sînt prezentate o serie de încercări sovietice care au condus la reducerea prăfuirii cu 30—63% în abataj, la o mărire cu circa 1% a umidității cărbunelui. Umezirea permite și reducerea tăriei cărbunelui cu circa 20%.

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: Administrația și casieria București, Str. Ioan Ghica nr. 3. Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 16.78.78 — Abonamente se primesc la sediile filialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabili cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Publicațiile tehnice A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin, A.S.I.T.", București — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

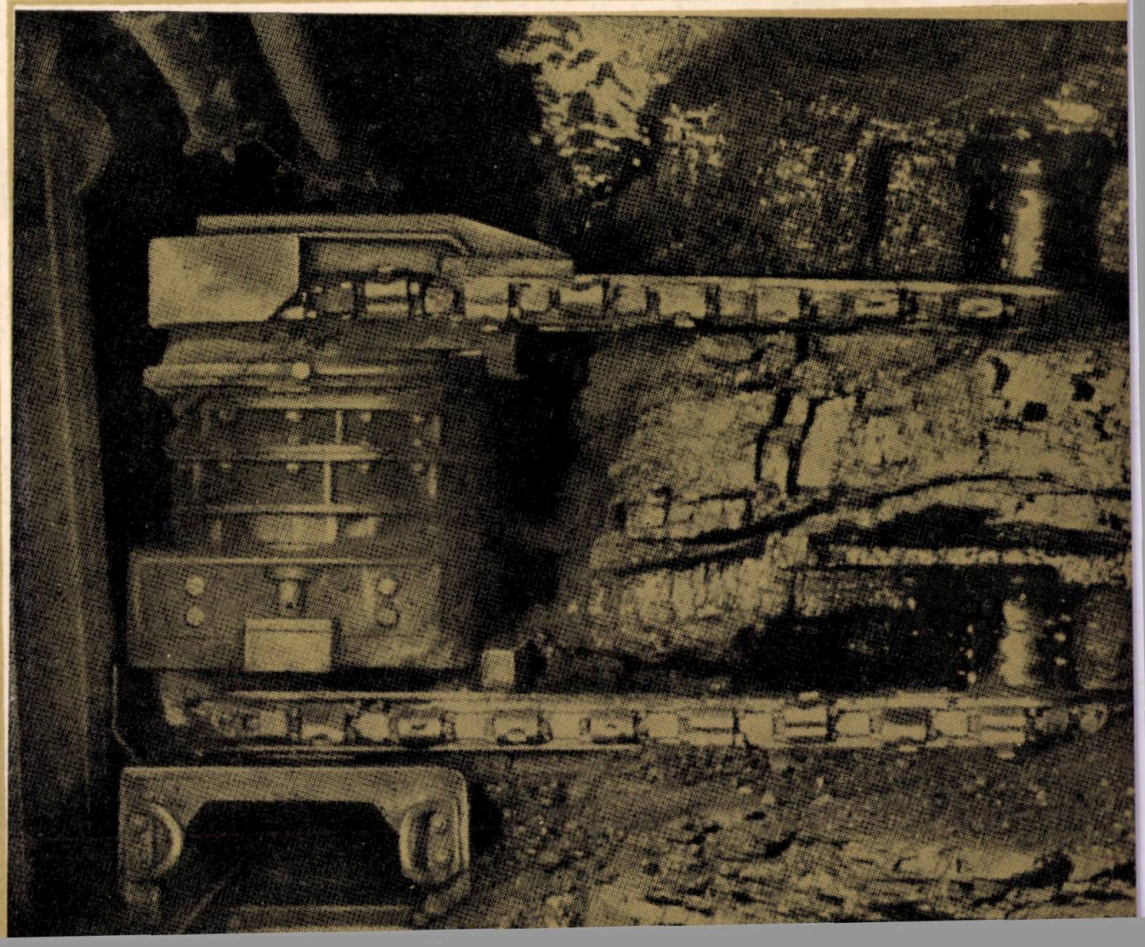
I. P. 2, c. 4023

Lei 5

E 1433

KAT

Revista MINELOR



REV. MINELOR
VOLUMUL 11
DECEMBRIE
12
PAG. 525 — 572
1960
ASIT
BUCUREȘTI

Decembrie
1960
Anul XI
Nr. 12

Revista MINELOR

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R.P.R. AL MINISTERULUI INDUSTRIEI GRELE – DIRECȚIA GENERALĂ MINIERĂ ȘI AL MINISTERULUI INDUSTRIEI PETROLULUI ȘI CHIMIEI – DIRECȚIA EXPLOATĂRILOR MINIERE

REDACȚIA: BUCUREȘTI • STR. ION GHICA, 3 • TELEFON: 13.07.30 și 13.57.28

CUPRINS

Pagina

* * *: **Spre un nou avînt al industriei noastre socialiste** . . . 527—528

LUCA AL. M. și DOBRESCU L.: **Studiul influenței variațiilor indicatorilor tehnologici asupra prețului de cost în industria extractivă** (partea a II-a) . . . . . 529—538

BUMBU V.: **Frîne noi și perfecționate pentru instalațiile de extracție minieră** . . . . . 539—547

FODOR I.: **Studiul proprietăților fizice și mecanice ale rocilor din Valea Jiului** . . . . . 548—554

POPESCU I.: **Evacuarea apelor din zona puțului Carolina de la exploatarea minieră Lupeni** . . . . . 555—557

NEAGU FL.: **Puțul Godeni 3, prima lucrare minieră din țara noastră care se va săpa prin metoda înghețării rocilor** . . . . 558—561

CRONICA

RECENZII

INDEX ALFABETIC

DOCUMENTARE

„REVISTA MINELOR", organ al Asociației Științifice a Inginerilor și Tehnicienilor din R.P.R., al Ministerului Industriei Grele — Direcția Generală Minieră și al Ministerului Petrolului și Chimiei (Direcția Exploatărilor Miniere). Redacția: Administrația și casieria București, Str. Ioan Ghica nr. 3. Raionul Tudor Vladimirescu. Telefon: 13.07.30 și 16.78.78 — Abonamente se primesc la sediile filialelor A.S.I.T. din întreaga țară precum și prin responsabili cu presa din cercurile A.S.I.T. — Instituțiile pot achita abonamentele pentru biblioteci și cabinete tehnice în contul nostru de virament: Publicațiile tehnice A.S.I.T. 070124 B.R.P.R. Filiala I. V. Stalin, A.S.I.T.", București — Tarif pentru întreprinderi: lei 100 anual. — Tarif pentru muncitori, tehnicieni și ingineri: Revista Metalurgia și construcția de mașini lei 48 anual, iar celelalte reviste tehnice lei 30 anual.

ORSZAGOS MUSZAKI KÖNYVTÁR 1883

REVISTA MINELOR

ANUL XI — Nr. 12 — DECEMBRIE 1960

СОДЕРЖАНИЕ

* * *: **К дальнейшему подчему нашей социалистической промышленности.**
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 527—528

Лука А. М. и Добреску Л.: **Изучение влияния колебаний технологических показателей на себестоимость в горнорудной промышлености.** Статья является продолжением работы опубликованной в No II журнала за 1960 г. В этой части статьи выводится ряд расчетных уравнений для определения себестоимости при различных рабочих гипотезах, что дает возможность изучить влияние изменения показателей на себестоимость. Для изучения экономической эффективности производственного процесса, составлен ряд монограмм, способствующих определению оптимального рабочего решения.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 529—538

Бумбу В.: **Новые усовершенствованные тормоза для шахтных подъемных установок.** В целях устранения недостатков вызываемых в экосплуатации при применении рычажного тормоза было испытано несколько новых усовершенствованных тормозов. Автор дает подробное описание некоторых новых конструкций (досковый тормоз, тормоз АБС) и предлагает усовершенствование тормоза АБС следующими средствами: исключение пружин в качестве привода; переоборудование серводвигателя для его привода жидкостью на обоих торцах поршня и использование жидкостного аккумулятора под постоянным давлением, связанного с серводвигателем, при помощи трубы, постоянно приводящей в действие тормоз.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 539—547

Фодор И.: **Иследование физических механических свойств горных пород в долине Жиу.** В статье дается анализ образцов, собранных со стен и забоев проходимых горных выработок в шахтах Петрила и Лупень в долие Жиу, с точки зрения эластических констант, характеристики сопростивления и физических параметров.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 548—554

Попеску И.: **Водоотлив на горных разработках в Лупень, в зоне ствола Каролина.** Описываютсв несколько методов водоотлива из шахтного ствола, причем проводится их экономическое сравнение. В заключении рекомендуется осуществление водоотливов при помощи вертикальных насосов с непосредственным чагнетанием на поверхность.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 555—557

Ф. Нягу: **Ствол Годень 3 – первая горная выработка в Румынии, проходка которой будет проведена по методу замораживания горных пород.** После подробного описания принципа метода, указывается размещение и конструкция скважин, а также циклы аммиака, рассола и охлаждающей воды.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 558—561

ХРОНИКА,

РЕЦЕНЗИИ,

АЛФАВИТНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ.

CONTENTS

* * *: **Towards a new sharp rise of our Socialist industry**
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 527—528

Luca A. M. and Dobrescu L.: **A study on the influence exerted by the variation of the technological indicators upon the production costs in the extractive industry (II).** This paper is a continuation of the article published in the issue no. 11/1960 of our „Revista Minelor". In this second part, a series of calculus relationships are derived for determining the production costs in various work hypotheses, in order to make possible the investigation of the influence exerted by the variation of the indicators on production costs. With a view of studying the economic efficacy of the production process, a series of nomograms were drawn up, suited to find more easily the optimum working solution.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 529—538

Bumbu V.: **New improved brakes for mining extraction plants.** In order to obviate shortcomings arisen in working, as a consequence of using lever-arm brakes, a series of new improved brakes were experimented. The author gives a brief description of several of these systems (disc-brake, A.B.S.-brake) and proposes the improvement of the A.B.S. brake: by removing the springs as a driving means, by transforming the servo-motor so that the servomotor could be driven on both faces of the piston and by using an accumulator with fluid under constant pressure, connected with the servo-motor by a pipe which drives the brake permanently.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 539—547

Fodor I.: **A study on the physical and mechanical properties of the rocks in the Jiu-Valley.** This paper analyzes the sample pieces collected from the walls and the face of the mining work in digging process at the Petrila and Lupeni mines in the Jiu-Valley, from the standpoint of the elastic constants of the strength characteristics and of the physical parameters.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 548—554

Popescu I.: **Removal of excess water from the working of the Lupeni-mine in the Carolina pit zone.** A few methods of water removing from the pit are being described and compared from the economic viewpoint. As a conclusion is being suggested that the excess water removal should be done with the aid of vertical forcing pumps directly to the surface.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 555—557

Neagu Fl.: **The Godeni Pit no. 3, as the first mining work in our country, that will be digged by the rocks freezing method.** After a brief description of the principle of this method, the site and the construction of the wells are given, along with the ammonia, brine and cooling water circuits.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 558—561

CHRONICLE,

BOOK REVIEWS,

DOCUMENTATION,

ALPHABETICAL INDEX TO AUTHORS,

INHALT

* * *: **Einem neuen Aufschwung unserer sozialistischen Industrie entgegen.**
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 527—528

Luca A. M. und Dobrescu L.: **Der Einfluss der Schwankungen von technologischen Kennziffern auf die Kosten in der Bergbauindustrie.** Der Aufsatz ist eine Fortsetzung der in „Revista Minelor" Nr. 11/1960 veröffentlichten Arbeit; man gibt eine Reihe von Gleichungen für die Berechnung der Kosten in verschiedenen Betriebsbedingungen, um die Analyse des Einflusses der Schwankungen von technologischen Kennziffern auf diese Kosten zu ermöglichen. Für die Untersuchung der wirtschaftlichen Wirksamkeit des Produktionsprozesses sind meherere Nomogrammen eingetragen worden, die die Ermittlung der besten Lösung dieses Prozesses möglich machen.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 529—538

Bumbu V.: **Neuartige vervollkommnete Bremsen für Bergbau-Förderungsanlagen.** Zwecks Beseitigung der im Betrieb, zufolge der Anwendung der Heblarmbremse, verursachten Nachteile, wurde eine Reihe neuartiger verbesserter Bremsen experimentiert. Der Verfasser gibt eine kurzgefasste Beschreibung einiger von diesen Systemen (Lamellenbremse, ABS-Bremse) und schlägt zugleich vor, die ABS-Bremse zu verbessern, durch die Abschaffung der Federn als Antriebmittel, durch den Umbau des Hilfsmotors derart dass dieser mittels Wasserdruck auf beiden Kolbenseiten in Bewegung gesetzt werden könne und durch die Anwendung eines Flüssigkeits-Gleichdruckspeichers welcher mit dem Hilfsmotor durch die Leitung, welche die Bremse fortdauernd antreibt, verbunden ist.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 539- 547

Fodor I.: **Das Studium der physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Gesteine aus dem Schiltal.** Der vorliegende Aufsatz analysiert die aus den Wänden und aus dem Abbaustoss der in Ausgraben befindlichen Bergbauarbeiten bei den Petrila — und Lupeni-Bergwerken aus dem Schiltal eingesammelten Probestücke, welche vom Standpunkte der elastischen Konstante, der Festigkeitscharakteristiken und der physikalischen Parameter aus betrachtet werden.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 548—554

Popescu I.: **Die Wasserhebung aus dem Schachte Carolina des Bergwerks Lupeni.** Nach dem man verschiedene Methoden der Wasserhaltung beschreibt und wirtschaftlich vergleicht, werden für den Schacht Carolina die stehenden Pumpen mit direkter Beförderung an die Tagesoberfläche empfohlen.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 555—557

Neagu Fl.: **Der Schacht Godeni 3, die erste Bergbauarbeit in unserem Lande, die durch die Gesteingefriermethode gegraben werden wird.** Nach einer kurzgefassten Beschreibung des Prinzips dieser Methode, wird die Ansatzstelle und die Konstruktion der Bohrungen, sowie die Ammoniak — Salzlauge — und Kühlwasser-Stromkreise, angegeben.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 558—561

CHRONIK,
BUCHBESPRECHUNGEN,
DOKUMENTATION,
ALPHABETISCHES AUTORENVERZEICHNIS,

SOMMAIRE

* * *: **Vers un nouvel essor de notre industrie socialiste.**
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 527—528

Luca A. M. et Dobrescu L.: **L'étude de l'influence des variations des indicateurs technologiques sur le prix de revient dans l'indusstrie minière (II).** Ce travail fait suite à l'article publié dans le numéro 11/1960 de notre „Revista Minelor".
Dans cette partie on déduit une série de relations de calcul pour la détermination du prix de revient dans diverses hypothèses de travail, afin de pouvoir étudier l'influence de la variation des indicateurs sur le prix de revient. Pour étudier l'efficacité économique du processus de production, une série de nomogrammes a été élaborée permettant de trouver la meilleure solution de ce processus.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 529—538

Bumbu V.: **Nouveaux freins perfectionnés pour les installations d'extraction minière.** Pour éliminer les inconvénients provoqués dans l'exploitation par suite de l'emploi du frein à bras de levier, on a expérimenté une série de nouveaux freins perfectionnés. L'auteur fait une brève description de quelques-uns de ces systèmes (le frein à disque, le frein A.B.S.), tout en préconisant le perfectionnement à apporter au frein A.B.S. par la suppression des ressorts en tant que moyen de commande, par la transformation du servo-moteur de manière à pouvoir être commandé à l'aide de fluide sur les deux faces du piston et par l'utilisation d'un accumulateur à fluide sous pression constante relié au servo-moteur par la conduite qui commande le frein en permanence.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 539—547

Fodor I.: **L'étude des propriétés physiques et mécaniques des roches de la Vallée du Ji.** L'article présente une analyse des échantillons, rassemblés des piédroits et du front d'abattage des travaux en cours de creusement aux mines de Petrila et de Lupeni de la Vallée du Ji, analyse considérée du point de vue des constantes élastiques, des caractéristiques de la résistance et des paramètres physiques.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 548—554

Popescu I.: **L'évacuation des eaux de l'exploitation minière Lupeni de la zone du Puits Carolina.** On décrit quelques méthodes d'évacuation de l'eau de ce puits, tout en les comparant du point de vue économique. Pour conclure, on recommande d'évacuer les eaux à l'aide de pompes verticales à pression directement à la surface.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 555—557

Neagu Fl.: **Le Puits Godeni 3, le premier ouvrage minier dans notre pays, qui sera creusé par la méthode de congélation des roches.** Après une brève description du principe de cette méthode, on donne l'emplacement et la construction des sondes, ainsi que les circuits d'ammoniaque, saumure et eau de refroidissement.
Rev. Minelor vol. 11 (1960) nr. 12, p. 558—561

CHRONIQUE,
COMPTES RENDUS,
DOCUMENTATION,
INDEX ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS.

Spre un nou avînt al industriei noastre socialiste

Oamenii muncii din toate ramurile de activitate ale economiei naţionale desfăşoară cu avînt întrecerea socialistă în scopul îndeplinirii sarcinilor trasate de Congresul al III-lea al P.M.R. pentru realizarea şi depăşirea prevederilor planului pe 1960, primul an al planului şesenal.

În scopul examinării proiectului de plan pentru dezvoltarea economiei ţării noastre pe anul 1961 a fost convocată în ziua de 31 octombrie 1960 plenara Comitetului Central al P.M.R., în cadrul căreia a fost prezentată expunerea tovarăşului Gheorghe Gheorghiu-Dej — bogat program de activitate pe drumul construirii socialismului.

Din cele arătate cu privire la îndeplinirea şi depăşirea planului pe 1960 se subliniază faptul că producţia industrială va creşte în acest an cu circa 15,5% comparativ cu 1959, faţă de 14% cît a fost prevăzut în plan. Această creştere este rezultatul înţeleptei politici a partidului cu privire la dezvoltarea tuturor ramurilor economiei şi în primul rînd a industriei grele cu pivotul ei — industria constructoare de maşini.

Producţia anului 1960 va fi mai mare decît aceea a anului 1959 cu peste 370 000 tone oţel, 175 000 tone fontă, 320 000 tone laminate finite, 400 000 tone minereu de fier etc. De asemenea, producţia principalelor bunuri de consum va fi mai mare decît a anului 1959 cu peste 39 000 000 m² ţesături, peste 30 000 tone carne, aproape 135 000 tone zahăr etc.

În acelaşi timp a continuat să se lărgească baza tehnico-materială a agriculturii socialiste; sporeşte continuu parcul de maşini şi utilaje ale unităţilor agricole, iar producţia agricolă obţinută în 1960 asigură toate nevoile de consum ale economiei naţionale, precum şi creşterea rezervelor statului.

Datorită dezvoltării continue a forţelor de producţie şi a creşterii acumulărilor, volumul de investiţii în economia naţională creşte cu aproape 33% în 1960 faţă de 1959. O deosebită atenţie a fost acordată construcţiei de întreprinderi noi, dotate cu utilaje moderne. Astfel, în acest an au intrat în producţie 17 întreprinderi şi 17 secţii noi, fiind totodată dezvoltate şi reutilate 82 de uzine şi fabrici.

Unul din principalele obiective ale planului de electrificare de zece ani — hidrocentrala „V. I. Lenin", a început să producă energie electrică. De asemenea, puterea instalată în centrale electrice creşte în 1960 cu 180 MW şi vor fi date în exploatare 1 150 km de linii de înaltă tensiune.

Iniţiativa creatoare a maselor de oameni ai muncii îndrumaţi în permanenţă de organizaţiile de partid, precum şi întrecerea socialistă, desfăşurată în cinstea celui de-al III-lea Congres al partidului, au dus la obţinerea unor rezultate valoroase în toate sectoarele de producţie.

După cum s-a arătat în expunerea tovarăşului Gheorghe Gheorghiu-Dej: „*În primele zece luni planul de producţie a fost depăşit la majoritatea produselor industriale, dîndu-se peste plan o producţie în valoare de peste* 1,6 *miliarde lei. Pînă la* 1 *septembrie a. c. s-au realizat, peste prevederile planului, economii în sumă de peste* 1 *miliard lei şi beneficii de aproape* 300 *milioane lei*".

Ridicarea nivelului tehnic în întreprinderi, înzestrarea economiei cu tehnica modernă, îmbunătăţirea organizării producţiei şi ridicarea continuă a calificării muncitorilor, maiştrilor şi inginerilor se reflectă în creşterea productivităţii muncii, care se prevede a fi anul acesta în industrie cu circa 10,5% mai mare decît în anul 1959.

Ca urmare a succeselor dobîndite în dezvoltarea economică a ţării, partidul şi guvernul, urmărind în permanenţă creşterea nivelului de trai al oamenilor muncii, au îndreptat în această direcţie importante mijloace materiale şi fonduri băneşti. O grijă deosebită a fost acordată construcţiei de locuinţe, dîndu-se în folosinţă peste 30 000 de apartamente, aproximativ cu 35% mai mult decît în anul trecut.

Bilanţul măreţelor realizări obţinute, constituie o dovadă grăitoare a forţei economice a ţării noastre, care, în cadrul familiei strîns unite a ţărilor socialiste, în frunte cu Uniunea Sovietică, păşeşte cu paşi fermi spre construirea unei vieţi fericite şi îmbelşugate.

Întregul nostru popor muncitor încearcă un puternic sentiment de mîndrie patriotică, urmărind sarcinile mobilizatoare ale planului de stat pe 1961, aprobate de plenara lărgită a C.C. al P.M.R.

Datorită noilor capacităţi ce vor intra în producţie şi mai bunei folosiri a celor existente, precum şi creşterii productivităţii muncii, proiectul de plan prevede ca producţia globală a industriei socialiste să reprezinte în anul viitor 88,7% miliarde lei, corespunzător unei creşteri cu 13,5% faţă de realizările preliminate ale anului 1960, din care producţia mijloacelor de producţie — grupa A — cu 13,8%, iar producţia bunurilor de consum — grupa B — cu 13%.

O mare dezvoltare va lua producţia de energie electrică care va fi de 8,8 miliarde kWh. Printre alte obiective de seamă trebuie subliniată construcţia termocentralei de la Luduş şi a hidrocentralei de pe Argeş. Se vor pune de asemenea în funcţiune 1 700 km reţele de înaltă tensiune şi se vor construi primele linii de transport de 220 kV.

În industria siderurgică producţia de fontă va ajunge în 1961 la 1 030 000 tone, iar cea de oţel — la 2 100 000 tone. La Hunedoara va intra în funcţiune cuptorul nr. 5 de 400 tone la noua oţelărie Martin, linia de sîrmă din noua secţie de laminoare etc.; la Reşiţa se va termina reconstrucţia secţiei furnale. Se vor deschide de asemenea lucrările de construcţie ale Combinatului siderurgic de la Galaţi, începîndu-se construcţia forjei, turnătoriei, atelierului de construcţii metalice şi atelierului de întreţinere mecanică.

Impetuoasă va fi de asemenea dezvoltarea industriei constructoare de maşini, ale cărei sarcini principale pe anul 1961 sînt: însuşirea în fabricaţie a unor noi maşini şi utilaje, lărgirea sortimentelor şi ridicarea nivelului tehnic, îmbunătăţirea calităţii maşinilor şi utilajelor la nivelul celor mai perfecţionate produse similare de pe piaţa mondială. În anul 1961 se vor produce peste 2 400 strunguri, 130 instalaţii de foraj complete, 20 000 tractoare etc.

Numeroase combinate şi unităţi noi vor intra în producţie în industria chimică în decursul anului viitor. Printre acestea se numără: combinatul de la Roznov cu o capacitate de 100 000 tone amoniac pe an, 210 000 tone îngrăşăminte azotoase şi 10 000 tone uree; fabrica de fibre rolan de la Săvineşti cu o capacitate de 5 000 tone; Combinatul de la Borzeşti cu o capacitate de 18 000 tone fenol şi 10 000 tone acetonă etc. O atenţie deosebită se va acorda de asemenea utilizării din ce în ce mai largi a maselor plastice în întreaga economie.

Industria petrolului se va dezvolta prin intrarea în funcţiune a complexului de reformare catalitică şi a instalaţiilor de absorbţie şi fracţionare a gazelor de la rafinăria Brazi, a instalaţiei de cocsare de la rafinăria Borzeşti şi altele, prin care se va spori substanţial producţia de benzină cu cifră octanică ridicată, de gaze lichefiate pentru chimizare, de uleiuri şi motorină de calitate superioară.

Creşteri importante ale capacităţilor şi producţiei sînt prevăzute şi în industriile lemnului, uşoară şi alimentară în vederea satisfacerii cererilor sporite ale populaţiei pentru bunuri de consum industriale.

Prin organizarea corespunzătoare a producției, introducerea tehnicii noi, calificarea mai înaltă a muncitorilor, folosirea judicioasă a rezervelor interne productivitatea muncii va crește în 1961 cu circa 9% față de 1960.

Calitatea produselor va constitui de asemenea o problemă importantă a economiei noastre naționale. După cum se subliniază în expunerea tovarășului Gheorghe Gheorghiu-Dej: *„În centrul obiectivelor întrecerii socialiste trebuie să stea problemele legate de o calitate superioară a producției, care să aducă colectivelor din fiecare întreprindere o înaltă apreciere pentru produsele livrate".*

Ca urmare a condițiilor create prin transformarea socialistă a agriculturii și creșterea continuă a înzestrării ei, proiectul planului de stat pe 1961 prevede o creștere a producției agricole în condiții climaterice normale cu 19% față de 1960.

Datorită politicii consecvente a partidului nostru în ceea ce privește dezvoltarea forțelor de producție, se prevede pentru anul 1961 un volum de investiții din fondurile statului de 27,9 miliarde lei, ceea ce reprezintă o creștere de 24% față de volumul ce se va realiza în 1960. În anul viitor vor intra în funcțiune 26 întreprinderi și 34 secții noi, iar 96 de întreprinderi și secții vor fi dezvoltate și reutilate.

Ca rod al eforturilor creatoare ale oamenilor muncii conduși de partid, venitul național va spori cu aproximativ 15% față de 1960, ceea ce va crea noi posibilități de creștere a condițiilor de trai. Veniturile bănești ale oamenilor muncii provenite din salarii vor spori cu aproape 11%, iar cele ale țărănimii provenite din vînzările de produse agricole către stat — cu peste 1 miliard lei. Comerțul socialist va desface populației un volum de mărfuri cu aproape 15% mai mare decît în 1960.

O atenție deosebită se acordă îmbunătățirii permanente a condițiilor de locuit ale oamenilor muncii. În acest scop, va fi construită și dată în folosință în 1961 o suprafață locuibilă de 1,1 milioane m², corespunzătoare cu circa 37 000 de apartamente, ceea ce reprezintă o creștere de peste 20% față de rezultatele anului 1960.

*

* *

Sarcini de mare răspundere pentru îndeplinirea în bune condițiuni a planului de stat pe anul 1961 revin și industriei miniere. Pentru dezvoltarea în continuare a bazei proprii de materii prime a industriei siderurgice, producția de minereu de fier va crește cu 20%. În același timp vor începe lucrările de deschidere a minei de la Căpuș-Cluj care va intra în producție în anul 1962.

La Călan va intra în producție în trimestrul II al anului 1961 uzina experimentală pentru punerea la punct a noului procedeu de cocsificare a cărbunilor din Valea Jiului.

În sectorul geologic, după cum s-a arătat în expunerea tovarășului Gheorghe Gheorghiu-Dej, au fost obținute rezultate însemnate, ca urmare a înzestrării cu utilaje și instalații moderne, a organizării muncii pe șantierele de explorări, a ridicării calificării cadrelor. Prețul de cost pe tona de rezervă industrială explorată a scăzut la minereu de fier de la 7,1 lei/t în 1959 la 3,8 lei/t în 1960, iar la minereuri neferoase de la 12,4 lei/t la 9,3 lei/t.

În anul 1961 Comitetul geologic împreună cu departamentele de resort trebuie să-și îmbunătățească munca în mod continuu, să introducă cu mai multă hotărîre metodele cele mai avansate de cercetare geologică, spre a obține o creștere și mai mare de rezerve, cu cheltuieli cît mai reduse.

Importanța acestor sarcini reiese cu atît mai mult cu cît în 1961 se prevede executarea unui volum de lucrări geologice cu 15% mai mare decît în 1960. Alături de creșterea volumului de prospecțiuni se prevede îmbunătățirea în continuare a eficienței economice a lucrărilor geologice.

În toate întreprinderile și exploatările din industria minieră dezbaterea proiectului de plan pe anul 1961 s-a desfășurat cu multă însuflețire. Muncitorii, tehnicienii și inginerii de pretutindeni au făcut propuneri valoroase în ceea ce privește creșterea producției și productivității muncii, extinderea metodelor înaintate, economii de materiale, energie electrică și exploziv, folosirea rezervelor interne etc.

Dezbaterea cifrelor de plan pe anul 1961 a constituit pentru toate colectivele un bun prilej de a face noi propuneri menite să ducă la o mai bună desfășurare a activității și de trecere în revistă a realizărilor dobîndite în anul 1960.

Minerii și tehnicienii de la exploatarea carboniferă Petrila din Valea Jiului au realizat pînă la 1 decembrie 1960 o economie de 1 711 000 lei, depășindu-și angajamentul luat pe întregul an cu peste 200 000 lei. Acest rezultat a fost obținut îndeosebi ca urmare a îmbunătățirii calității cărbunelui extras și reducerii consumului de energie electrică și exploziv. Minerii și tehnicienii minei Petrila și-au exprimat hotărîrea de a realiza economii și mai însemnate, în special prin reducerea consumului specific de lemn.

În anul 1961, vor trebui intensificate eforturile în vederea creării tuturor condițiilor pentru asigurarea dezvoltării ramurii miniere la nivelul tehnico-economic prevăzut în Directivele Congresului al III-lea al P.M.R.

În acest scop, dirijarea eforturilor în anul 1961 urmează a se face în continuare cu precădere pe următoarele acțiuni de bază:

1. Intensificarea lucrărilor de cercetări geologice cu o eficiență mărită, în vederea creșterii gradului de cunoaștere a rezervelor de cărbuni, în special la huilă cocsificabilă și la lignit prin lucrări hidrologice, care să permită o justă orientare în proiectarea și executarea celor mai raționale metode de deschidere și exploatare.

2. Îmbunătățirea continuă a activității de proiectare care, împreună cu îmbunătățirea activității de cercetări geologice, să asigure întocmirea la timp a documentațiilor necesare (studii tehnico-economice și proiecte de ansamblu și de execuție), în vederea asigurării executării volumului important de investiții și punerii în funcțiune a obiectivelor prevăzute la termenele cerute pentru îndeplinirea sarcinilor de producție.

3. Succesul extinderii tehnicii noi la nivelul prevăzut în Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. este condiționat de executarea prevederilor de plan tehnic pe 1961, între care cele mai importante sînt: rezolvarea susținerii metalice în special la lignit, care, împreună cu alegerea prototipurilor celor mai bune mașini miniere și punerea bazei construirii lor în țară, să rezolve problema mecanizării complexe, în special în abataje. De asemenea, rezolvarea integrală a operațiunilor de asecare și trecerea lucrărilor miniere prin formațiunile de borchișuri în zăcămintele sub nivelul hidrostatic.

4. Alegerea celor mai importante căi de valorificare a cărbunilor energetici inferiori, în special lignitul.

5. Întărirea organizatorică a ramurii care să asigure rezolvarea problemelor de mai sus inclusiv clarificarea unor probleme de metodologie ca reglementarea regimului de amortizare, determinarea eficienței economice reale etc.

Faptul că în acest an sarcinile de plan pe 1961 au fost cunoscute de ministere și întreprinderi cu trei luni înainte de începerea anului viitor creează condiții favorabile pentru luarea din timp a tuturor măsurilor tehnice, economice și organizatorice, care să asigure desfășurarea producției în anul 1961 în cele mai bune condiții.

Măsurile luate din timp de forurile de răspundere au asigurat cunoașterea precisă a sarcinilor fiecărei întreprinderi în parte, o mai mare stabilitate a indicatorilor de plan, creîndu-se condițiile necesare pentru desfășurarea ritmică a activității de producție.

Organele de conducere ale întreprinderilor sub îndrumarea permanentă a organizațiilor de partid și cu sprijinul larg al sindicatelor trebuie să depună toate eforturile pentru îndeplinirea planului de producție, creșterea productivității muncii, reducerea prețului de cost, îmbunătățirea calității produselor, intrarea în producție la termenele prevăzute a construcțiilor și introducerea în producție a tehnicii noi. Rezultatele obținute în activitatea celor mai bune unități productive și a celor mai buni muncitori, tehnicieni și ingineri trebuie generalizate cu ajutorul schimburilor de experiență, urmărindu-se în permanență aplicarea celor mai noi procedee tehnologice și a metodelor celor mai înaintate de muncă.

Urmînd cu hotărîre principiile marxist-leniniste cu privire la construirea socialismului, poporul muncitor din Republica Populară Romînă sub conducerea detașamentului său de avangardă, Partidul Muncitoresc Romîn, este hotărît ca în anul 1961 să obțină noi și importante realizări în toate domeniile de activitate ale economiei naționale pentru înflorirea continuă a patriei noastre.

Conf. dr. ing. **Luca Al. Marius** și cand. în științe conf. **Luigi Dobrescu**

Studiul influenței variațiilor indicatorilor tehnologici asupra prețului de cost în industria extractivă (partea a II-a)*

CZ. 622.022.2

G. Calculul prețului de cost integrat în industria extractivă

În industria extractivă, prețul de cost se calculează în fiecare întreprindere; or, cum acestea sînt profilate pentru una sau cel mult două faze ale acestui proces, prețul de cost se calculează pe una sau cel mult două din fazele lui.

Unitățile de calculație a prețului de cost sînt și ele diferite.

În faza de extracție, prețul de cost se calculează întotdeauna pe tona extrasă. Acest calcul este corespunzător și suficient atunci cînd substanța minerală utilă se folosește ca atare (cărbune, calcar etc.). Atunci cînd substanța minerală utilă este preparată, interesează prețul de cost pe componentul util, și nu numai cel pe tona extrasă. Transportul și prepararea unei cantități suplimentare de steril adăugat prin diluție micșorează capacitatea de preparare a instalației, scade randamentul extracției, conducînd deci direct sau indirect la scumpirea componentului extras.

În calculele pe care le vom face, vom nota cu :

C_1 — cheltuielile totale necesare extracției cantității Q_1 de substanță minerală utilă;

C_2 — cheltuielile de transport al aceleiași cantități de la mină la instalația de preparare;

C_3 — cheltuielile de preparare a aceleiași cantități prelucrate;

C_4^n — cheltuielile de transport al concentratelor ($n = 4 \ldots 9$);

C_5^n — cheltuielile de industrializare efectuate pentru fiecare concentrat ($n = 4 \ldots 9$);

p_1 — prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă extrasă;

p_1^i — prețul de cost pe kg de component util echivalent, aflat în substanța minerală utilă extrasă;

p_2 — prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă transportată;

p_3 — prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă preparată;

p_3^n — prețul de cost pe tona de concentrat extras;

p_4^n — prețul de cost pe tona de concentrat transportată de la instalația de preparare la uzina de industrializare;

p_5^n — prețul de cost pe tona de concentrat industrializată;

p_e — prețul de cost integrat pe toate fazele procesului, raportat la tona de substanță minerală utilă extrasă;

p_c — prețul de cost integrat pe toate fazele procesului, raportat la tona de concentrat extras;

p_f — prețul de cost integrat pe toate fazele procesului, raportat la tona de produs finit;

$\psi_a, \psi_b \ldots \psi_i$ — prețurile de valorificare pentru componenții utili $a, b, \ldots i$, în lei/t;

ψ_n — prețurile de valorificare pentru concentratele respective $n = 4 \ldots 9$;

ψ_m — prețurile de valorificare, pentru produsele finite obținute pentru $m = 11 \ldots 19$;

$k_a, k_b \ldots k_i$ — coeficienți de echivalență pentru prețurile de valorificare ale componenților utili;

V — valoarea produselor.

1. *În faza de extracție* se calculează prețul de cost

$$p_1 = \frac{C_1}{Q_1}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{ (lei pe tona de substanță minerală utilă)} \quad (15)$$

și ar trebui să se calculeze.

a) În cazul unui singur component util

$$p_1^a = \frac{C_1}{100\, Q_1 a_1}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{ (lei pe tona de component util)} \quad (16)$$

b) În cazul mai multor componenți utili. În acest caz prețul de cost trebuie calculat în lei pe tona de component util echivalent. Echivalarea unui component util cu un altul se poate face pe baza prețurilor acestora.

*) Se supune discuției.

Dacă între prețuri există anumiți coeficienți de echivalență, adică dacă

$$\psi_a = \frac{\psi_b}{k_b} = \frac{\psi_c}{k_c} = \ldots = \frac{\psi_i}{k_i}, \quad (17)$$

prețul de cost

$$p_1^i = \frac{C_1}{100\ Q_1(a_1+k_b b_1+\ldots+k_i i_1)}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{(lei pe tona de compo-} \quad (18)$$

nent util echivalent)

2. *Cheltuielile de transport* C_2 de la mină la instalația de preparare se repartizează pe tonele transportate

$$p_2 = \frac{C_2}{Q_1}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{ (lei pe tona transportată)} \quad (19)$$

3. *În faza de preparare* se calculează prețul de cost pe tona de minereu preparat

$$p_3 = \frac{C_3}{Q_1}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{ (lei pe tona de substanță mi-} \quad (20)$$

nerală utilă preparată)

a) În cazul unui singur component util și al unui singur concentrat prețul de cost pe tona de concentrat se obține prin diviziune

$$p_3^4 = \frac{C_3}{Q_4}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{(lei pe tona de concentrat)} \quad (21)$$

b) În cazul mai multor componenți utili și al mai multor concentrate, obținute, avînd de-a face cu o producție efectiv cuplată, se aplică metoda de calcul cu cifre echivalente [7].

$$C_3 = Q_3 p_3^4 + Q_5 p_3^5 + \ldots + Q_n p_3^n \text{ și} \quad (22)$$

$$V_3 = Q_4 \psi^4 + Q_5 \psi^5 + \ldots + Q_n \psi^n, \quad (23)$$

în care ψ^4, $\psi^5 \ldots \psi^n$ sînt prețurile de valorificare ale concentratelor.

Din aceste relații se deduc relațiile cu ajutorul cărora se calculează prețul de cost al fiecărui concentrat

$$p_3^4 = \psi^4 \frac{C_3}{V_3}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \quad (24)$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$p_3^n = \psi^n \frac{C_3}{V_3}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \quad (25)$$

4. *Prețul de cost al transportului concentratelor* se calculează prin diviziune ca și în cazul 2.

5. *În faza de industrializare*, prețul de cost se poate calcula pe tona de concentrat prelucrată și pe tona de produs finit

$$p_5^n = \frac{C_5^n}{Q_n}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{ (lei pe tona de concentrat)} \quad (26)$$

a) În cazul unui singur component util extras, prețul de cost pe produsul finit va fi :

$$p_5^i = \frac{C_5^n}{100\ Q_m i_m}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{(lei pe tona de produs finit)} \quad (27)$$

b) În cazul mai multor componenți utili, prețul de cost se calculează tot cu metoda de calcul cu cifre echivalente, întrucît este vorba tot de o producție efectiv cuplată.

Pentru acest caz sînt valabile relațiile

$$C_5^n = 100\ C_{11}(a_{11}p_5^{11a} + b_{11}p_5^{11b} + \ldots + i_{11}p_5^{11i}) \quad (28)$$

$$V_5^n = 100\ C_{11}(a_{11}\psi^a + b_{11}\psi^b + \ldots + i_{11}\psi^i). \quad (29)$$

De unde

$$p_5^{11a} = \psi^a \frac{C_5^n}{V_5^n}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{(pentru produsul finit } a\text{)} \quad (30)$$

$$p_5^{11i} = \psi^i \frac{C_5^n}{V_5^n}\left[\frac{\text{lei}}{\text{t}}\right] \text{(pentru produsul finit } i\text{)} \quad (31)$$

Toate aceste prețuri de cost parțiale pe fiecare proces se calculează, în general, în întreprinderile noastre.

În vederea determinării eficacității economice a întregului proces, este necesar să se calculeze prețul de cost al producției integrate, pe toate cele trei faze, de extracție, de preparare și de industrializare.

Indicatorii tehnologici și prețul de cost se condiționează reciproc. Îmbunătățirea unor indicatori într-o fază a procesului nu poate fi apreciată la justa ei valoare, întrucît poate influența negativ indicatorii celorlalte faze.

Analiza acestor indicatori este determinantă pentru aprecierea eficacității economice a procesului studiat, numai cînd aceasta se face asupra procesului integrat.

Prețul de cost poate fi calculat pentru *primele două faze*, repartizînd totalitatea acestor cheltuieli :

— fie pe tona de substanță minerală utilă extrasă, p'_e,

— fie pe tona de concentrat, p'_c.

Prețul de cost al procesului integrat poate fi calculat repartizînd totalitatea cheltuielilor efectuate în cele trei faze :

— fie asupra produsului extras în prima fază, adică *prețul de cost total pe tona de substanță minerală utilă extrasă*, p_e,

— fie asupra produsului intermediar, concentratul obținut în cea de-a doua fază, adică *prețul de cost total pe tona de concentrat*, p_c,

— fie asupra produsului finit obținut în cea de-a treia fază, adică *prețul de cost pe produsul finit*, p_f.

Aceste prețuri de cost se pot calcula atît în cazul unui singur component util, din care rezultă un singur concentrat și un singur produs finit, cît și în cazul general, cînd avem mai mulți componenți utili extractibili, obținînd mai multe concentrate și mai multe produse finite.

Toate aceste prețuri pot fi calculate dacă cunoaștem prețurile de cost ale fiecărei faze, ca și al transporturilor intermediare, cît și

relațiile care există, în ambele sensuri, între cantitatea inițială și cea extrasă (sau invers) în cadrul unei faze sau al mai multor faze, pe baza indicatorilor tehnologici studiați.

Bazîndu-ne pe indicatorii tehnologici :

$$\nu_n = \frac{Q_n}{Q_1} 100 \text{ (Tab. 3)} \quad \nu_e^m = \frac{Q_n}{Q_1} 100 = \frac{\nu_n \nu_m^n}{100} \text{ (Tab. 6)} \tag{32}$$

putem ști că *dintr-o tonă de substanță minerală utilă extrasă* se poate obține (punînd pe $Q_1 = 1$) :

– concentrat $Q_n = \frac{\nu_n}{100}$ [t] (33)

– produs finit $Q_m = \frac{\nu_e^m}{100} = \frac{\nu_n \nu_m^n}{100}$ [t]. (34)

Cu aceleași relații putem ști cîte tone de minereu sînt necesare pentru a obține :

– o tonă de concentrat (punînd pe $Q_n = 1$) $Q_1 = \frac{100}{\nu_n}$ [t] (tone de substanță minerală utilă)

– o tonă de produs finit (punînd pe $Q_m = 1$) avem

$$Q_1 = \frac{100}{\nu_e^m} = \frac{100^2}{\nu_n \nu_m^n} \text{ [t] (tone de substanță minerală utilă)} \tag{35}$$

Bazîndu-ne pe indicatorul tehnologic

$$\nu_m^n = \frac{Q_m}{Q_n} 100$$

putem ști că dintr-o tonă de concentrat se poate obține (punînd pe $Q_m = 1$) :

– produs finit $Q_m = \frac{\nu_m^n}{100}$ [t] (36)

și din cîte tone de concentrat se poate obține

– o tonă de produs finit $Q_n = \frac{100}{\nu_{ut}^n}$.

Pe această bază prețurile de cost se pot calcula pe două sau trei faze, după cum urmează :

1. *În cazul unui singur component util*

a) P e f a z e l e d e e x t r a c ț i e ș i p r e p a r a r e :

– prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă extrasă :

$$p_e' = p_1 + p_2 + p_3 \text{ [lei/t]} \tag{37}$$

– prețul de cost pe tona de concentrat prelucrat :

$$p_c' = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\nu_4} \text{ [lei/t]} \tag{38}$$

b) P e f a z e l e d e e x t r a c ț i e, p r e p a r a r e ș i i n d u s t r i a l i z a r e :

– prețul de cost total pe tona de substanță minerală utilă extrasă :

$$p_e = p_1 + p_2 + p_3 + (p_4 + p_5) \frac{\nu_4}{100} \text{ [lei/t]} \tag{39}$$

– prețul de cost total pe tona de concentrat obținut :

$$p_c = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\nu_4} + p_4 + p_5 \text{ [lei/t]} \tag{40}$$

– prețul de cost total pe tona de produs finit :

$$p_f = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100^2}{\nu_1 \nu_{11}^4} + (p_4 + p_5) \frac{100}{\nu_{11}^4} = \frac{100}{\nu_{11}^4} p_c \text{ [lei/t]} \tag{41}$$

2. *În cazul mai multor componenți utili*

a) P e f a z e l e d e e x t r a c ț i e ș i p r e p a r a r e :

– prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă extrasă $p_e' = p_1' + p_2 + p_3$ [lei/t] (42)

– prețul de cost pe tona de concentrat prelucrat

$$p_c^{n'} = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\sum_{n=4}^{n=9} \nu_n} \frac{\sum_{n=4}^{n=9} \psi_n \nu_n}{} \text{ [lei/t]} \tag{43}$$

b) P e f a z e l e d e e x t r a c ț i e, p r e p a r a r e ș i i n d u s t r i a l i z a r e, în care caz se vor obține mai multe concentrate, fiecare necesitînd o prelucrare industrială diferită și prețuri de transport și de prelucrare industrială diferite.

– Prețul de cost total pe tona de substanță minerală utilă extrasă :

$$p_e = p_1 + p_2 + p_3 + \sum_{n=4}^{n=9} (p_4^n + p_5^n) \frac{\nu_m}{100} \text{[lei/t]} \tag{44}$$

– Prețul de cost total pe tona de concentrat : În acest caz cheltuielile efectuate în primele două faze urmează să se împartă pe concentratele obținute la preparare. Fiind vorba de o producție cuplată, se va utiliza metoda cu cifre echivalente, în care caz :

$$p_c^n = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\sum_{n=11}^{n=9} \nu_n} \frac{\sum_{n=4}^{n=9} \psi_n \nu_n}{} + p_4^n + p_5^n \text{ [lei/t]} \tag{45}$$

– Prețul de cost total pe tona de produs finit. Ca și în cazul precedent, se aplică metoda de calcul cu cifre echivalente pentru producția efectiv cuplată :

$$p_f^m = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\sum_{m=11}^{m=19} \nu_e^m} \frac{\sum_{m=11}^{m=19} \psi_m \nu_e^m}{} + (p_4^n + p_5^n) \frac{100}{\nu_m^n} \text{ [lei/t]}. \tag{46}$$

În cazul în care concentratul sau produsul finit brut este eterogen (conținînd mai mulți

componenți utili), se poate trece de la p_e^n și p_f^m la prețurile de cost ale fiecărui component util cu ajutorul metodei de calcul cu cifre echivalente.

Dacă prețul de cost pe tona de concentrat este p_c^n și acesta cuprinde i_n componenți utili, atunci putem scrie :

$$p_c^n = 100 \sum_{n=4}^{n=9} i_n p_c^{ni} \qquad (47)$$

și

$$v_c^n = 100 \sum_{n=4}^{n=9} i_n \psi_i. \qquad (48)$$

Din aceste relații se deduc prețurile de cost ale componenților utili p_c^{ni}

$$p_c^{ni} = \frac{p_c^n}{v_c^n} \psi_i \text{ [lei/t] (lei pe tona de compo-} \qquad (49)$$
nent util în concentrat)

La fel pentru prețul de cost p_f^m al produsului finit brut putem scrie :

$$p_f^m = 100 \sum_{m=11}^{m=19} i_m p_f^{mi} \qquad (50)$$

$$v_f^m = 100 \sum_{m=11}^{m=19} i_m \psi_i \qquad (51)$$

de unde :

$$p_f^{mi} = \frac{p_f^m}{v_f^m} \psi_i \text{ [lei/t] (lei pe tona de compo-} \qquad (52)$$
nent util în produsul finit brut).

Relațiile de calcul pentru prețul de cost integrat sînt parțial cunoscute în literatura de specialitate, (cum sînt relațiile (37), (38), (39), (41), (44), prezentate de P. I. Gorodețki [4]), restul fiind studiate și completate de autori (ca relațiile (40), (43), (45), (46), (49), (52) din text) în vederea lărgirii posibilităților de investigație.

Aceste relații pot fi studiate în forma lor prezentată, care este cea mai simplă, ca și în funcție de conținuturi.

Din tabela 3 avem :

$$\mu_n^i = \frac{Q_n}{Q_1} \frac{i_n}{i_1} 100 = \nu_n \frac{i_n}{i_1}$$

de unde

$$\nu_n = \mu_n^i \frac{i_1}{i_n}. \qquad (53)$$

Din tabela 4 avem :

$$\mu_m^{ni} = \frac{Q_m i_m}{Q_n i_n} 100 = \nu_m^n \frac{i_m}{i_n}$$

de unde

$$\nu_m^n = \mu_m^{ni} \frac{i_n}{i_m}. \qquad (54)$$

Din tabela 6 avem :

$$\mu_e^i = \frac{Q_m i_m}{Q_1 i_1} 100 = \nu_e^m \frac{i_m}{i_1}$$

de unde

$$\nu_e^m = \mu_e^i \frac{i_1}{i_m} = \frac{\mu_n^i \mu_m^{ni}}{100} \frac{i_1}{i_m}. \qquad (55)$$

Considerînd pentru cazul particular al extracției metalurgice că i_m depășește 90%, apropiindu-se cîteodată mult de 100%, într-o primă aproximație putem scrie relațiile (54) și (55) simplificate astfel :

$$\nu_m^n = \mu_m^{ni} \frac{i_n}{100} \qquad (56)$$

$$\nu_e^m = \mu_e^i \frac{i_1}{100} = \frac{\mu_n^i \mu_m^{ni} i_1}{100^2} \qquad (57)$$

Această posibilitate lărgește studiul variației indicatorilor tehnologici și al influențelor pe care le au asupra prețului de cost.

H. Studiul influenței variației indicatorilor tehnologici asupra prețului de cost în industria extractivă

Substanțele minerale utile extrase din subteran pot fi utilizate ca atare, sau după o clasare granulometrică (după cum este cazul pentru cărbunii energetici sau pentru unele substanțe nemetalifere), fie ca în cazul general, după prepararea și industrializarea acestora (după cum este cazul cărbunilor cocsificabili și al minereurilor metalifere).

Studierea influenței variației indicatorilor tehnologici se poate face în fiecare din ipotezele de utilizare a acestora.

1. Dacă o substanță minerală utilă se supune preparării, extrăgîndu-se *un singur concentrat*, atunci :

— prețul de cost pe tona de substanță minerală utilă va fi (37)

$$p'_e = p_1 + p_2 + p_3 = A \quad \text{[lei/t]} \qquad (58)$$

— prețul de cost pe tona de concentrat (38) va fi :

$$p_c' = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\nu^4} = A \frac{100}{\nu^4} \text{[lei/t]}. \qquad (59)$$

Înlocuind în (59) valoarea lui ν_1 din (53) avem :

$$p_c' = A \frac{100\, a_a}{\mu_4^a a_1} = A \frac{100\, \varphi_4^a}{\mu_4^a} \text{[lei/t]}. \qquad (60)$$

Din relația (59) constatăm că prețul de cost al concentratului variază proporțional cu :

— prețul de cost de extracție, transport, preparare și invers proporțional cu

— extracția cantitativă.

Din relația (60) constatăm că prețul de cost al concentratului variază proporțional cu :

— prețul de cost de extracție, transport, preparare,

— cu îmbogățirea în component util și invers proporțional cu

— extracția integrală.

Plecînd de la relaţia (59) s-a întocmit nomograma din fig. 6, în care se poate studia influenţa pe care modificarea extracţiei ca şi a preţului de cost integrat A, a extracţiei, transportului, preparării o poate avea asupra preţului de cost p_c' al concentratului.

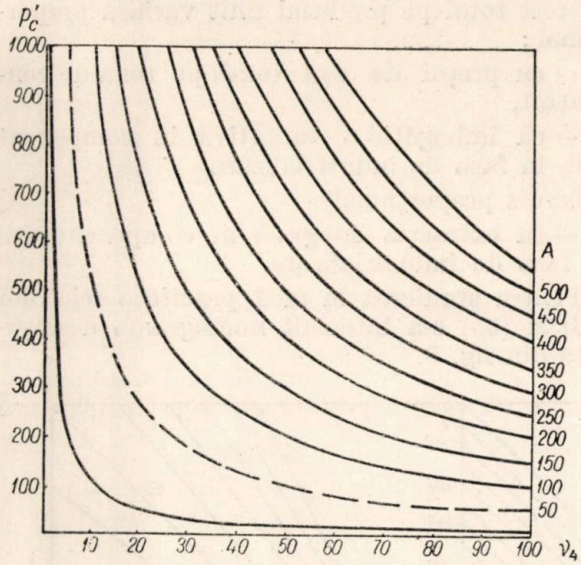


Fig. 6

De asemenea, se poate studia rentabilitatea acestui proces. Trăgînd o paralelă la abscisă în punctul de ordonată y egal cu preţul de valorificare pentru acest concentrat, se pot vedea din punct de vedere economic limitele în care se poate efectua o exploatare rentabilă, cu preţurile de cost integrate A marcate prin hiperbolele echilatere trasate dedesubtul acestei orizontale şi cu extracţiile ν_4 respective.

Parametrii relaţiei (60) se pot studia cu ajutorul nomogramei din fig. 10, substituind parametrii $\sum_{n=11}^{n=9} \nu_n$ cu μ_4^a şi k_n cu φ_4^a, potrivit explicaţiilor date în text la figura respectivă.

2. Dacă dintr-o substanţă minerală utilă, cu un singur component util, se extrage un concentrat, supus industrializării, atunci pentru fazele de extracţie, preparare, industrializare *preţul de cost se va prezenta după cum urmează.*

a) Preţul de cost total pe tona de substanţă minerală utilă extrasă (39) va fi:

$$p_e = p_1 + p_2 + p_3 + (p_4 + p_5)\frac{\nu_1}{100} = A + B\frac{\nu_1}{100}\ [\text{lei/t}]. \qquad (61)$$

Substituind din (53) valoarea lui ν_4, avem:

$$p_e = A + B\frac{\mu_4^a}{100}\frac{a_1}{a_4} = A + B\frac{\mu_4^a}{100\,\varphi_4^a}. \qquad (62)$$

Analizînd relaţia (61), constatăm că preţul de cost total pe substanţa minerală utilă extrasă depinde de preţul de cost al extracţiei, transportului, preparării

şi variază proporţional:

— cu preţul de cost al transportului şi topirii,

— cu extracţia cantitativă de concentrat.

Analizînd aceeaşi relaţie sub forma următoare (62), constatăm că preţul de cost total pe substanţa minerală utilă extrasă

— depinde de preţul de cost al extracţiei, transportului şi preparării, şi variază proporţional

— cu preţul de cost al transportului şi al industrializării,

— cu extracţia integrală de component util în concentrat

şi invers proporţional

— cu îmbogăţirea calitativă în component util.

Studierea relaţiei (61), atît în ceea ce priveşte preţul de cost cît şi rentabilitatea procesului integrat, se poate face cu nomograma desfăşurată din fig. 7.

În prima parte a nomogramei se calculează termenul al doilea. Se înscrie valoarea lui B în abscisă, de la care se ridică linia de fugă pînă la linia de reper, care indică în procente valoarea lui ν_4, de la care se continuă orizontal linia de fugă pînă cînd întîlneşte ordonata I. Unindu-se acest punct cu ordonata lui A, se citeşte pe ordonata lui p_e preţul de cost.

Cu ajutorul altor linii de fugă se poate studia efectul economic al modificării acestor parametri de care depinde nivelul preţului de cost total, ca şi rentabilitatea acestui proces integrat de producţie.

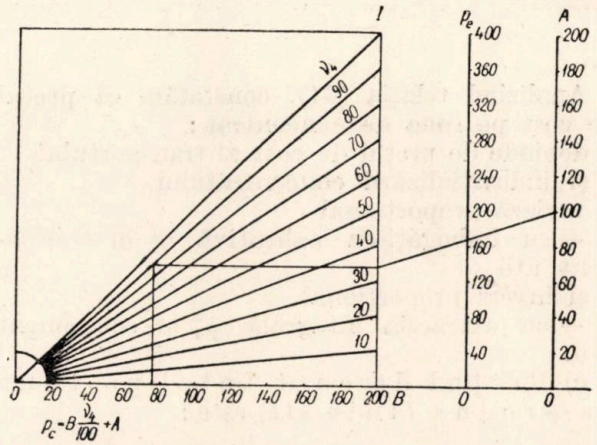


Fig. 7

Relaţia de calcul (62) se poate studia cu ajutorul nomogramei din fig. 9, substituind A cu B, 100 k_n cu μ_4^9 şi $\sum_{n=4}^{n=6} \nu_n$ cu 100 φ_4^a.

b) Preţul de cost total pe tona de concentrat obţinut (40)

$$p_c = (p_1 + p_2 + p_3)\frac{100}{\nu_4} + p_4 + p_5 = A\frac{100}{\nu_4} + B \text{ [lei/t]}. \quad (63)$$

Substituind din (53) valoarea lui ν_4 avem:

$$p = A\frac{100\,a_4}{\mu_4^a\,a_1} + B = A\frac{100\,\varphi^a}{\mu_4^a} + B. \quad (64)$$

Analizînd relația (63), constatăm că prețul de cost pe tona de concentrat:

depinde de prețul de cost al transportului și industrializării concentratului

și variază proporțional

— cu prețul de cost al extracției, transportului și preparării substanței minerale utile

și invers proporțional

— cu extracția cantitativă ν_4 în concentrat.

Studiind relația (65), constatăm că prețul de cost total pe produsul finit variază proporțional

— cu prețul de cost pe tona de concentrat

și invers proporțional

— cu extracția cantitativă în produs finit.

Studiind relația (66), constatăm că prețul de cost total pe produsul finit variază proporțional:

— cu prețul de cost total pe tona de concentrat,

— cu îmbogățirea calitativă în component util, în faza de industrializare

și invers proporțional

— cu extracția integrală în component util în faza de industrializare.

Pentru studierea în mod practic a relațiilor (63) și (65) s-a întocmit nomograma desfășurată din fig. 8.

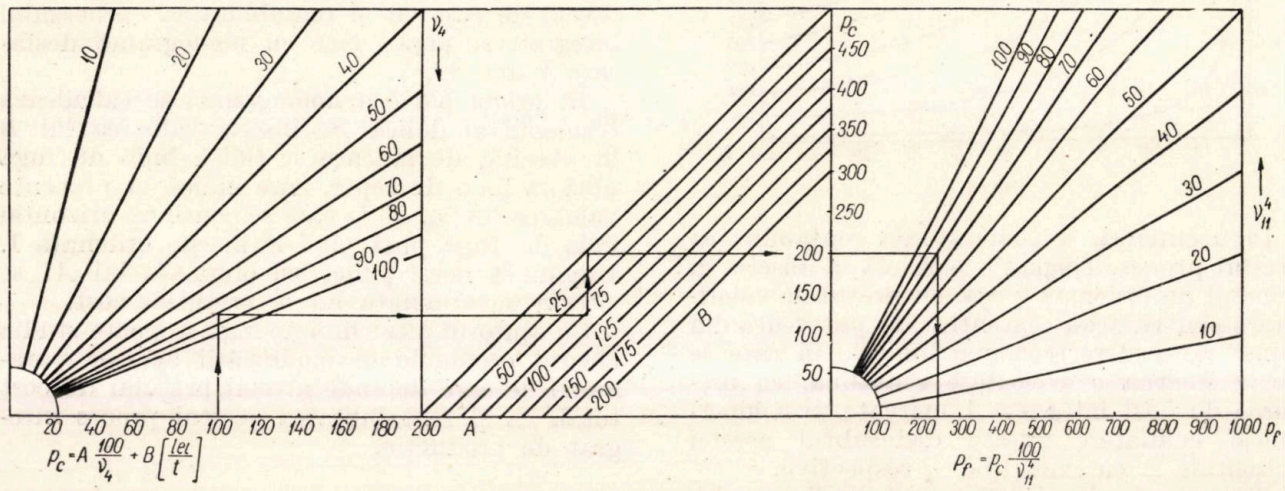


Fig. 8

Analizînd relația (64), constatăm că prețul de cost pe tona de concentrat:

depinde de prețul de cost al transportului și industrializării concentratului

variază proporțional

— cu îmbogățirea calitativă φ^a în component util

și invers proporțional

— cu extracția integrală μ_4^a în component util.

c) Prețul de cost total pe tona de produs finit (41) este:

$$p_f = (p_1 + p_2 + p_3)\frac{100}{\nu_4\,\nu_{11}^4} + (p_4 + p_5)\frac{100}{\nu_{11}^4} = \frac{100}{\nu_{11}^4}\,p_c \text{ [lei/t]} \quad (65)$$

Înlocuind din relația (54) pe ν_{11}^4 avem:

$$p_f = \frac{100\,a_{11}}{\mu_{11}^{4a}\,a_4}\,p_e = \frac{100\,\varphi_{11}^{4a}}{\mu_{11}^{4a}}\,p_e \text{ [lei/t]}. \quad (66)$$

Rezultatele calculelor din prima relație se obțin cu ajutorul primelor două părți ale nomogramei, iar rezultatul calculelor pentru a doua relație, cu ajutorul celor trei părți ale nomogramei.

În ambele cazuri se ia în abscisa primei părți a nomogramei valoarea lui A, de la care se ridică linia de fugă, pînă cînd întîlnește linia de reper a lui ν_4, de la care se continuă orizontal, în cea de-a doua parte a nomogramei, pînă întîlnește linia de reper a lui B, de la care se ridică vertical pînă la linia conducătoare, pentru ca de aci să se continue orizontal pînă la ordonata pe care se citește valoarea lui p_c.

Continuîndu-se linia de fugă pînă întîlnește linia de reper ν_{11}^4 se obține pe abscisă valoarea lui p_f.

Cu ajutorul altor linii de fugă se poate studia influența pe care o are variația fiecărui parametru față de prețul de cost și se poate determina rentabilitatea procesului (în nomogramă s-a trasat linia de fugă pentru:

$$p_e = 100 \frac{100}{80} + 75 = 200 \text{ [lei/t]} \text{ şi}$$

$$p_f = 200 \frac{100}{80} = 250 \text{ [lei/t]}$$

rezultatele citindu-se direct pe ordonatele lui p_e şi p_e).

Cu ajutorul acestei nomograme se poate studia variaţia parametrilor în funcţie de care variază preţul de cost total şi rentabilitatea pe care o prezintă procesele integrate de producţie.

3. Pentru cazul general, în care se obţin după primele două faze — de extracţie şi preparare — din substanţa minerală utilă eterogenă mai multe concentrate, *preţul de cost total pe fiecare din concentratele obţinute se va calcula cu relaţia* (43)

$$p_c^{n'} = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\sum_{n=4}^{n=9} \nu_n} \frac{\psi_n \nu_n}{\sum_{n=4}^{n=6} \psi_n \nu_n} \text{ [lei/t]} \quad (63)$$

Notînd relaţia $\frac{\psi_n \nu_n}{\sum_{n=4}^{n=6} \psi_n \nu_n} = k_n$, atunci (63) devine : $p_c^{n'} = A \frac{100}{\sum_{n=4}^{n=6} \nu_n} k_n.$ (64)

Preţul de cost variază invers proporţional cu suma extracţiilor lor cantitative.

Studierea în mod practic a acestei relaţii (64) se face cu nomograma din fig. 10, utilizîndu-se primele două părţi.

4. În ipoteza că toate concentratele obţinute la preparare se industrializează, putem calcula pentru cele trei faze — de extracţie, preparare şi industrializare —, *preţul de cost total pe tona de substanţă minerală utilă extrasă* (44), *după cum urmează* :

$$p_e = p_1 + p_2 + p_3 + \sum_{n=4}^{n=6} (p_4^n + p_5^n) \frac{\nu_n}{100} = A + \sum_{n=4}^{n=6} B_n \frac{\nu_n}{100} \text{ [lei/t]}. \quad (65)$$

Analizînd variaţia parametrilor cu ajutorul relaţiei (65), constatăm că preţul de cost total pe tona de substanţă minerală utilă extrasă variază :

— cu preţul de cost al extracţiei, transportului şi preparării,

— cu suma produselor dintre preţurile de cost ale transportului şi industrializării fiecărui concentrat şi extracţiile cantitative în concentrat.

Cu ajutorul nomogramei desfăşurate din fig. 9 se poate calcula preţul de cost pentru trei produse industrializate.

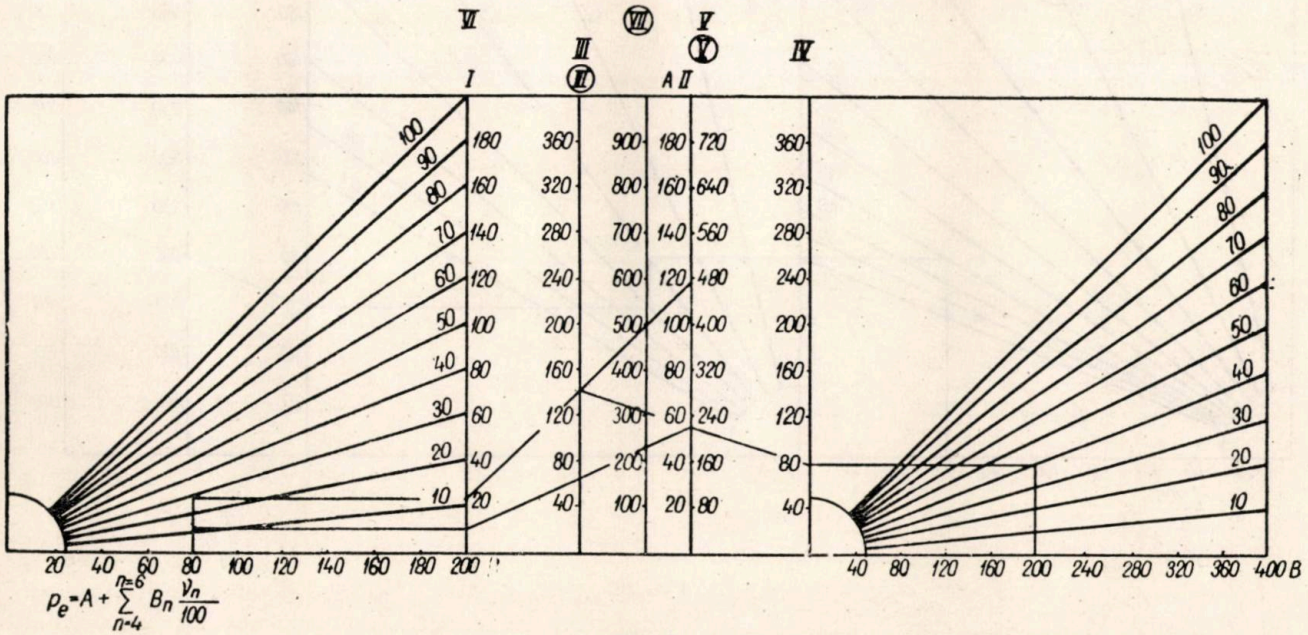


Fig. 9

Studiind relaţia (64) constatăm că preţul de cost al unui concentrat variază proporţional :

— cu preţul de cost al extracţiei, transportului şi preparării,

— cu ponderea valorii acestui concentrat, faţă de valoarea lor totală.

Înmulţirile termenilor $B_n \frac{\nu_n}{100}$ se fac în părţile extreme ale nomogramei, însumarea efectuîndu-se în partea ei centrală.

Prima valoare a lui B_4 (80 lei/t) se ia în abscisă de la care se ridică linia de fugă pînă

la linia de reper ν_4 (30%), de la care se continuă orizontal pînă la ordonata I.

Acest punct se unește cu valoarea lui A (120 lei/t) luată pe ordonata II (scara din stînga) iar pe ordonata III se găsește rezultatul adunării.

A doua valoare a lui B_5 (200 lei/t) se ia în abscisă, în partea finală a nomogramei, de la care se ridică linia de fugă pînă la linia de reper a lui ν_5 (50%), de la care se continuă orizontal pînă la ordonata IV.

Acest punct se unește printr-o dreaptă cu punctul de pe ordonata III (rezultatul adunării precedente) și rezultatul se citește pe ordonata V (scara din dreapta).

A treia valoare a lui B_6 (100 lei/t) se ia în abscisă, în prima parte a nomogramei, și se repetă construcția cu linia de reper ν_6 (10%), pînă la ordonata I. Această valoare se unește cu o dreaptă, cu rezultatul de pe ordonata V, rezultatul final citindu-se pe ordonata VII

$$p_e = 120 + 80\,\frac{30}{100} + 200\,\frac{40}{100} + 100\,\frac{10}{100} = 234 \text{ [lei/t]}.$$

$$-p_e^n = (p_1 + p_2 + p_3)\,\frac{100}{\sum_{n=4}^{n=6}\nu_n}\,\frac{\psi_n\,\nu_n}{\sum_{n=4}^{n=6}\psi_n\nu_n} + p_4^n + p_5^n = A\,\frac{100}{\sum_{n=4}^{n=6}\nu_n}\,k_n + B_n. \qquad (66)$$

Analizînd variația parametrilor cu ajutorul relației (66), constatăm că prețul de cost total pe tona de concentrat

depinde de prețul de cost de la transport și topire a concentratului respectiv

variază proporțional

— cu prețul de cost de extracție, transport, preparare,

— cu ponderea valorii acestui concentrat față de valoarea totală;

și invers proporțional

— cu suma extracțiilor cantitative în concentrate.

Pentru relațiile (64) și (66) s-a întocmit nomograma din fig. 10.

Pentru prima relație se vor utiliza primele două părți ale nomogramei, iar pentru relația (66) în continuare și partea a treia.

Pornind de la valoarea lui A înscrisă în abscisă, se va ridica linia de fugă pînă la linia de

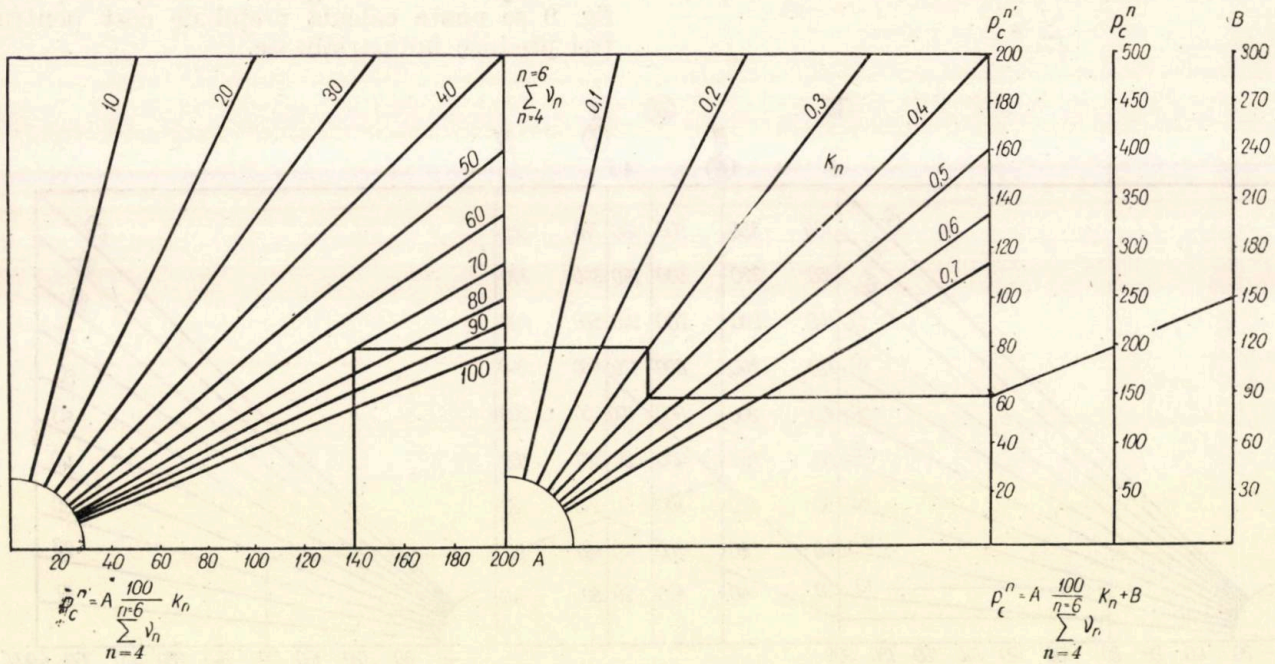


Fig. 10

Cu ajutorul acestei nomograme se poate studia ușor influența pe care modificarea diferiților parametri o poate avea asupra prețului de cost pe tona de substanță minerală utilă, ca și rentabilitatea acestor procese.

Prețul de cost total pe tona de concentrat incluzînd toate cheltuielile de extracție, preparare și industrializare, se poate calcula cu relația (45)

reper corespunzătoare lui $n\sum_{n=4}^{n=6}\nu_n$ (în ipoteza obținerii a trei concentrate), de la care se continuă o orizontală pînă la linia de reper a lui k_n, de la care se coboară (sau se ridică) o verticală pînă la linia conducătoare (care unește în diagonală acest patrulater) de la care se continuă orizontal linia de fugă pînă la ordonata $p_e^{n'}$, unde se citește rezultatul. Pentru

fiecare concentrat se repetă calculul indicat pentru a determina prețul de cost al fiecăruia.

Pentru calcularea relației (66) la prețul de cost al concentratului respectiv $p_c^{n'}$ se adaugă B. Prin unirea cu o dreaptă a punctelor respective se determină prețul de cost total p_c^n.

— cu prețul de transport și topire a concentratului respectiv;

invers proporțional

— cu extracția cantitativă în produs finit.

Menționăm că aceste variații pot fi studiate cu ajutorul nomogramei desfășurate din fig. 11.

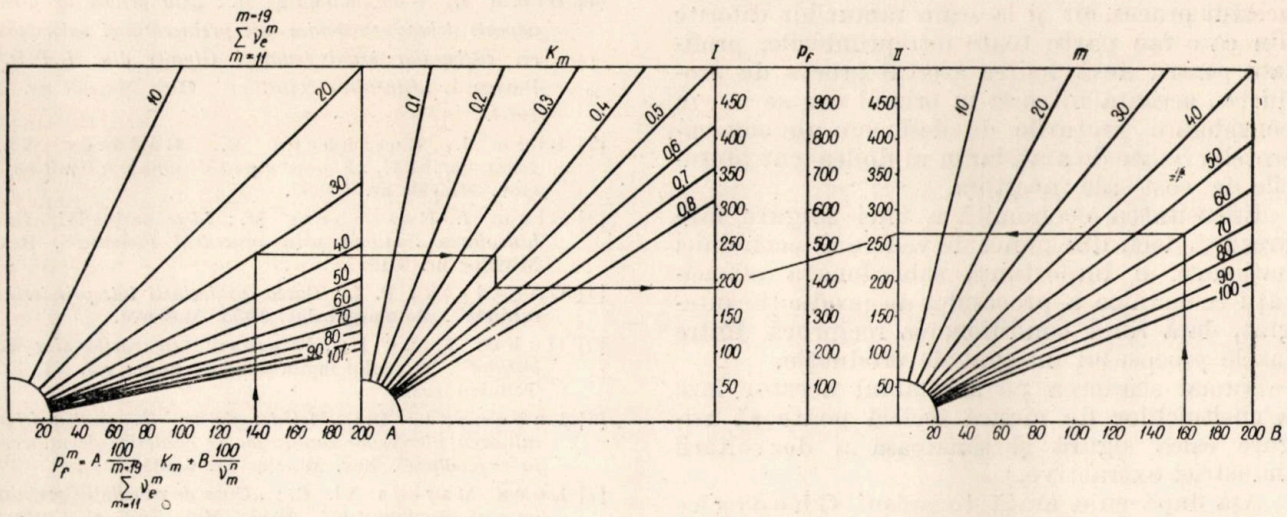


Fig. 11

În funcție de calitatea și prețul concentratului obținut se poate studia rentabilitatea procesului integrat de producție.

Prețul de cost total pe tona de produs finit se determină cu relația (46)

$$p_f^m = (p_1 + p_2 + p_3) \frac{100}{\sum_{m=11}^{m=19} \nu_e^m} \frac{\psi_m \nu_e^m}{\sum_{m=11}^{m=19} \psi_m \nu_e^m} + (p_4^n + p_5^n) \frac{100}{\nu_m^n} \text{ [lei/t]} \quad (67)$$

sau

$$p_f^m = A \frac{100}{\sum_{m=11}^{m=19} \nu_e^m} k_m + B \frac{100}{\nu_m^n} \text{ [lei/t]}. \quad (68)$$

Analizînd variația parametrilor cu ajutorul relației (68), constatăm că prețul de cost pe tona de produs finit variază în funcție de cei doi termeni ai ei.

Pentru primul termen, constatăm că prețul de cost pe produsul finit variază proporțional

— cu prețul de cost de extracție, transport, prelucrare;

— cu ponderea valorii concentratului considerat, față de valoarea totală a concentratelor;

invers proporțional

— cu suma extracțiilor cantitative totale de preparare și industrializare.

Pentru cel de-al doilea termen constatăm că prețul de cost pe produsul finit variază proporțional

În abscisă se ia valoarea lui A, de la care se ridică linia de fugă pînă la linia de reper corespunzătoare valorii $\sum_{m=11}^{m=19} \nu_e^n$, de la care se continuă orizontal pînă la linia de reper k_m din partea a doua a nomogramei, după care se coboară (sau se ridică) pînă la linia conducătoare, de la care se continuă orizontal pînă la ordonata I. Apoi pe abscisa părții a patra a nomogramei se înscrie valoarea lui B, de la care se ridică a doua linie de fugă în sens invers primei, pînă la linia de reper ν_m^n, de la care se continuă orizontal pînă la ordonata II. Unindu-se aceste două puncte de pe ordonata I și II cu o dreaptă, se găsește valoarea lui p_f^m.

În cele de mai sus am prezentat pentru cazul general al unui proces de producție integrat indicatorii tehnologici și relațiile de calcul pentru prețul de cost, în diferite ipoteze de lucru, alcătuind și o serie de nomograme pentru a ajuta la studierea influențelor pe care modificarea indicatorilor tehnologici o poate avea asupra prețului de cost al producției integrate, căutînd cu aceasta de a contribui la precizarea unei metodologii corecte de calcul, în vederea aprecierii eficacității economice a procesului de producție din industria extractivă.

În ipotezele de exploatare ale unui zăcămînt de substanțe minerale utile, trebuie să ne dăm seama în mod just de modul de variație al rentabilității procesului integrat, în funcție de conținutul mediu extras, deci de volumul rezervelor care intră în bilanțul de exploatare, și aceasta nu numai pe faza de extracție, ci pe întregul proces integrat de producție.

În cazul întreprinderilor care în industria extractivă aparțin de două departamente, studierea procesului de producție, din punct de vedere al eficacității lui economice, este necesar să poată fi făcută atît la nivelul întreprinderilor, care sînt profilate în majoritatea cazurilor pentru una sau cel mult două din fazele acestui proces, cît și la scara ramurilor diferite din care fac parte toate întreprinderile, profilate pentru desăvîrșirea acestui proces de producție, aceasta întrucît în primul caz se iau în considerare prețurile de desfacere ale concentratelor fixate de stat, iar în al doilea caz prețurile de cost ale acestora.

Eficacitatea economică a unei singure faze prezintă deci, din punct de vedere al economiei naționale, o importanță subordonată eficacității economice a procesului de producție integrat, dată fiind condiționarea reciprocă dintre fazele procesului integrat de producție.

Numai scăderea pe ansamblul acestor faze a cheltuielilor de muncă socială poate să asigure calea sigură și sănătoasă a dezvoltării industriei extractive.

Așa după cum arată tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej în raportul prezentat la ședința plenară din 13—14 iulie 1959, ... *„în condițiile economiei socialiste, în lupta pentru creșterea productivității muncii, pentru reducerea prețului de cost, pentru îmbunătățirea calității produselor, se îmbină interesele individuale ale fiecărui om al muncii, de a trăi mai bine, cu interesele statului socialist de a asigura progresul economic și social-cultural al patriei și o viață civilizată, socialistă, poporului muncitor"*.

Bibliografie

[1] Blum I., Rosenberg M.: *„Cu privire la unele aspecte tehnico-economice ale prelucrării și valorificării cărbunilor bruni lemnoși (lignit) din R.P.R."* Partea I, *„Ciuruirea ligniților"*, Rev. Minelor nr. 2/1957.

[2] Blum I., Rosenberg M., Bădărău Al.: *Idem*, partea II, *„Epurarea pe cale umedă a ligniților"*, Rev. Minelor nr. 4/1957.

[3] Blum I., Rosenberg M.: *Idem*, partea III, *„Deshidratarea ligniților prin procedeul Fleissner"*, Rev. Minelor nr. 9/1957.

[4] Gorodețki P. I.: *Bazele proiectării întreprinderilor miniere"*, Metalurghizdat, 1955, Moscova.

[5] Huber Panu I.: *„Prepararea minereurilor și a cărbunilor"*, Manualul inginerului de mine, vol. VI, Ed. Tehnică 1956.

[6] Lubenescu D.: *„Metodologia sovietică pentru determinarea pierderilor cantitative și calitative de minereu la exploatare"*. Rev. Minelor nr. 6/1955.

[7] Luca Marius Al. C.: *„Curs de calculația prețului de cost în industrie"*, 1957, Min. Înv. și Culturii București.

[8] Luca Marius Al. C.: *„Considerații asupra calculului eficacității economice a investițiilor din industria minieră"*, Rev. Minelor nr. 9/1959.

[9] Pandelescu C.: *„Determinarea indicilor tehnologic ce trebuie realizați de instalațiile de preparare a minereurilor pe baza factorilor tehnico-economici"*, Rev. Minelor nr. 3/1956.

Ing. V. Bumbu

Frîne noi şi perfecţionate pentru instalaţiile de extracţie miniere

CZ. 622.67—59

Pînă nu demult aproape toate instalaţiile de extracţie miniere erau dotate cu frîne cu bacuri, fig. 1, *b*, montate pe braţe înclinate sau paralele. Toate normele de tehnica securităţii interziceau utilizarea frînelor cu bandă la instalaţiile de putere mijlocie sau mare şi deosebit, impuneau ca frînarea de siguranţă să se facă numai prin contragreutate, ca unică acţionare sigură. Din această cauză, frîna de manevră a instalaţiilor de extracţie trebuia să fie şi ea tot de tipul cu braţe.

Comportarea de pînă acuma a acestor frîne, singurele cu care erau dotate instalaţiile de extracţie acţionate cu motor asincron ce n-avea frînă electrodinamică, a evidenţiat o serie întreagă de lipsuri [5] care, pentru securitatea şi siguranţa funcţionării instalaţiilor de extracţie, erau de mare importanţă.

Aşa, de pildă, la frîna cu braţe înclinate, apăsarea bacurilor pe geanta roţii de frînare dă naştere unei rezultante, care solicită axa tobei la încovoiere. Contramăsurile ce se pot lua [1] nu evită în mod sigur această solicitare, iar în cazul cînd există o descentrare între axa tobei şi a roţii frînei, solicitarea este agravată şi mai mult.

Pentru înlăturarea neajunsurilor frînei cu braţe, în străinătate s-a experimentat o frînă pentru instalaţiile de extracţie, numită frîna cu disc.

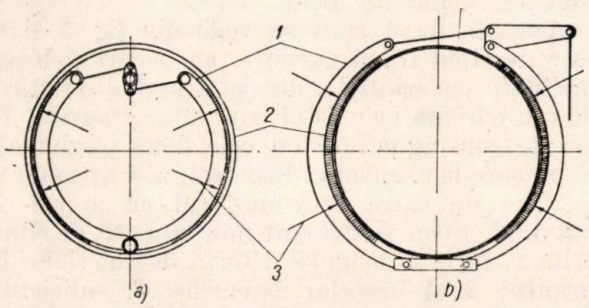


Fig. 1. Principiul frînării radiale (cilindrice):
1 — braţele bacurilor; *2* — bacurile; *3* — direcţia apăsării normale a bacurilor pe roata de frînare.

Noul tip de frînă (*3*) se deosebeşte de frîna cu braţe, mai întîi prin faptul că bacurile frînei sînt apăsate axial pe suprafeţele de frînare ale discului, fig. 2, *a* şi *b*, în loc de apăsarea radială ca în fig. 1, *a* şi *b*, iar în al doilea rînd prin faptul că acţionarea frînei nu se mai face prin servomotor cu fluid, pentru cea de manevră, sau prin contragreutate şi braţe de pîrghii la cea de siguranţă, ci prin servomotoare cu arcuri *4*, fig. 2, care acţionează direct asupra bacurilor *3*. Agregatul bacuri-servomotoare poate fi fix, ca în fig. 2, *b*, sau flotant, ca în fig. 2, *a*.

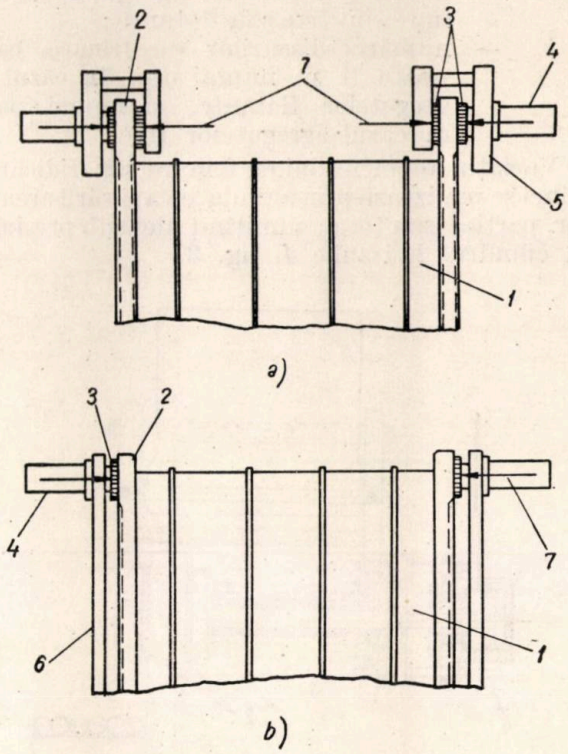


Fig. 2. Principiul frînării axiale (cu disc):
1 — roată motoare multicablă; *2* — discul de frînare; *3* — bacurile; *4* — servomotorul; *5* — portservomotorul flotant; *6* — portservomotor fix; *7* — direcţia apăsării normale a bacurilor pe discul de frînare.

Pentru a se respecta principiul „frînării permanente", arcurile *3*, fig. 3, ale servomotorului sînt montate în stare comprimată aşa încît ele acţionează permanent cu o forţă de apăsare de cca. 2270 kg de către fiecare unitate, compusă din două arcuri elicoidale, răsucite în sensuri opuse şi aşezate concentric într-un spaţiu de 6″ diametru.

În funcţie de mărimea instalaţiei de extracţie, apreciată după puterea motorului de acţionare — 100, 240, sau 1400 CP, au fost necesare pentru frîna cu discuri: 4, 10 respectiv 20 unităţi a cîte două arcuri.

Numărul n de unităţi necesare pentru o frînă rezultă din raportul

$$n = \frac{M_f}{F\mu rmk} \qquad (1)$$

în care:

M_f este momentul de frînare pe care trebuie să-l realizeze frîna, în kgm;

F — forța de apăsare a celor două arcuri, în kg;

μ — coeficientul de frecare la alunecare dintre materialele discului și bacului, care poate fi evaluat destul de ridicat dacă căptușirea bacului este făcută cu material de fricțiune;

r — raza medie de fricțiune a discurilor tobelor, în m;

m — 1 sau 2 după cum agregatele de frînare sînt fixe sau flotante;

k — numărul discurilor de frînare, care poate fi și numai unu, în cazul agregatelor flotante, și numai pare în cazul agregatelor fixe.

Variația momentului de frînare sau ridicarea frînei se realizează prin anihilarea apăsării arcurilor, parțial sau total, admițînd ulei sub presiune în cilindrul hidraulic *4*, fig. 3.

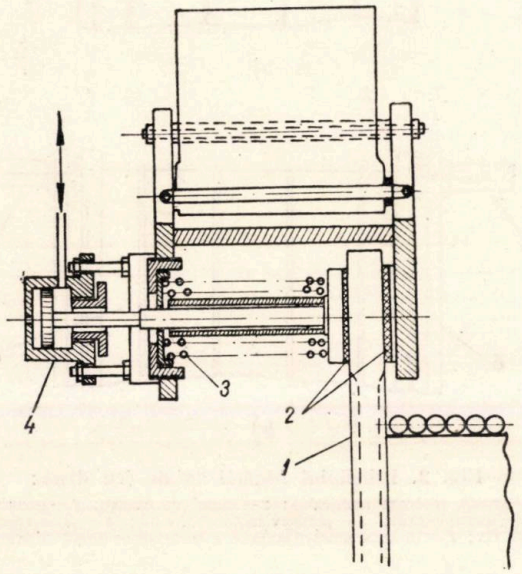


Fig. 3. Secțiune printr-un agregat de frînă cu disc.
1 — discul de frînare; *2* — bacurile; *3* — arcurile servomotorului; *4* — cilindrul hidraulic.

Pentru ca dimensiunile cilindrilor hidraulici să fie reduse și deci volumul de ulei ce intervine în circuitul de lucru să fie cît mai mic, ceea ce contribuie la reducerea duratei întîrzierii de intervenție a frînei, se utilizează o presiune specifică a uleiului de 350 kg/cm². Cu toate acestea, regulatorul de presiune permite o frînare foarte lină, cu presiuni specifice cuprinse între 1,75...350 kg/cm².

După cum se vede din fig. 4, construcția frînei cu discuri aduce o simplificare importantă în construcția mașinei de extracție. Prin montarea agregatelor *2* deasupra nivelului podimentului halei mașinei, se evită subsolul, care, pentru instalațiile montate în turn, reduce costul investițiilor.

Înainte de a experimenta acest tip de frînă se credea că discurile de frînare și bacurile se vor încălzi peste măsură de tare; dar încercările făcute cu ocazia coborîrii în mină a unui număr foarte mare de vagonete pline cu cărămidă, operație care a durat cîteva ore, au dovedit că temperatura nu întrece 210°...250°C.

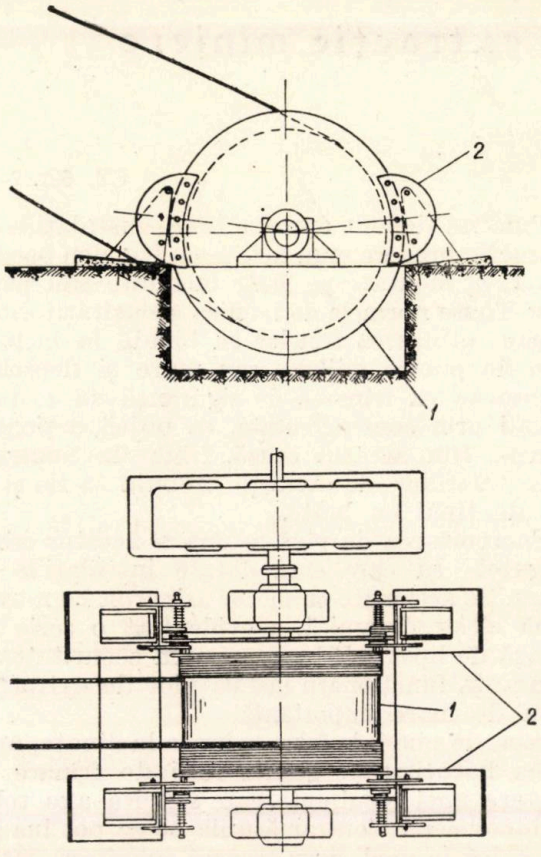


Fig. 4. Instalație de extracție cu tobă unică, prevăzută cu frînă cu disc.
1 — toba; *2* — agregate de frînă cu disc.

Aceeași tendință de simplificare a construcției frînei au avut-o și constructorii M.R.W. Bell și M.R. Ellis care au pus la punct un nou tip de frînă pentru instalațiile de extracție miniere, denumită frîna ABS.

Aceasta, după cum se vede din fig. 5 și 6, este de tipul frînei curente, cu bacuri și brațe înclinate sau paralele, dar se deosebește radical de cea curentă prin felul cum este acționată. În loc de contragreutate cu cele două pîrghii ale ei pe care le are frîna obișnuită, aici acționarea se face de către servomotorul cu arcuri *1*, fig. 5, ale cărui arcuri sînt montate atît de comprimat, încît să asigure o forță de tracțiune în tirantul *2* al brațelor bacurilor *3*, suficientă pentru realizarea momentului de frînare necesar.

Varierea momentului de frînare cît și ridicarea frînei se obțin prin anihilarea apăsării arcurilor, parțial sau total, admițînd aburi sub presiune pe fața opusă a pistonului 5, fig. 7, a cărui tijă în prelungire formează tirantul dintre cele două brațe *3* ale bacurilor.

Prin eliminarea brațelor de pîrghii și a contragreutății, frîna ABS constituie o perfecționare de cea mai mare importanță pentru frînarea de siguranță, deoarece se obține pe de o parte reducerea simțitoare a maselor în mișcare ale frînei, iar pe de altă parte se reduce foarte mult durata întîrzierii de intervenție la frînarea de siguranță [5].

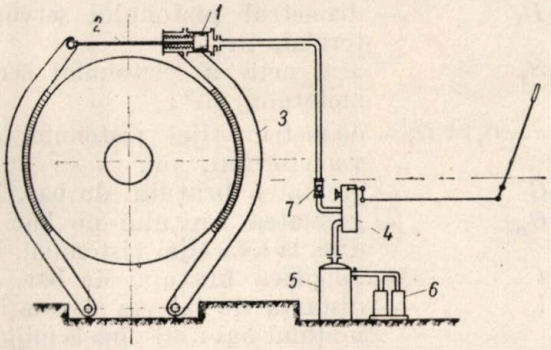


Fig. 5. Frînă cu bacuri și brațe înclinate, fără contragreutate.

1 — servomotor cu arcuri; *2* — tirantul dintre brațe; *3* — brațul baculuí; *4* — regulator de presiune; *5* — rezervor; *6* — compresor; *7* — valva frînei de siguranță.

Într-adevăr, în loc de timpul necesar ca contragreutatea să cadă pe înălțimea hubului de 300—400 mm cît au frînele curente, la frîna ABS deplasarea pistonului în cilindrul servomotorului cu arcuri este de numai 12 mm, în ipoteza că bacurile s-ar afla îndepărtate de roata frînei cu cîte 3 mm, dacă frîna are brațele înclinate și numai de 6 mm în cazul frînei cu bacuri paralele.

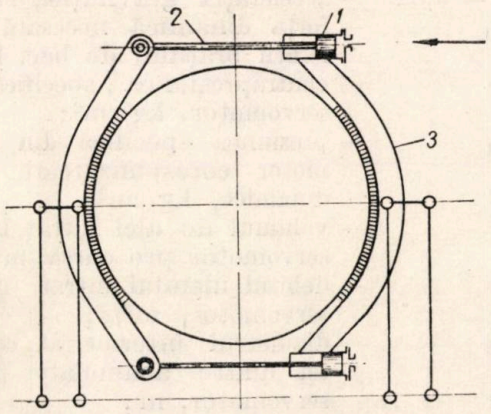


Fig. 6. Frînă cu bacuri și brațe paralele fără contragreutate:

1 — servomotor cu arcuri; *2* — tirantul brațelor; *3* — brațul baculuí.

Încercările frînei ABS au arătat că în mod practic ea intervine aproape instantaneu; durata întîrzierii de intervenție este mai mică de 0,15 secunde.

Prin reducerea concomitentă a hubului și a maselor în mișcare ale frînei, se reduce la o valoare minimă și șocul la aplicarea frînei, înlăturîndu-se suprasolicitările nedorite în întreaga instalație de extracție și mai cu seamă în cablul de extracție.

Din examinarea figurilor 5, 6 și 7 ne putem da seama ușor că frîna ABS, deși nu mai are neajunsurile frînei cu contragreutate, aduce cu sine alte neajunsuri, mai mult sau mai puțin importante, ca de exemplu:

— mărește masa în mișcare cu masa servomotorului cu arcuri;

— mărește lungimea brațelor de bacuri;

— n-are acționarea sigură a forței gravitației, căci arcurile se pot rupe, și ce-i mai important,

— frîna nu poate fi comandată cu precizie din cauză că, prin uzarea bacurilor, arcurile servomotorului se destind și forța lor de apăsare se micșorează.

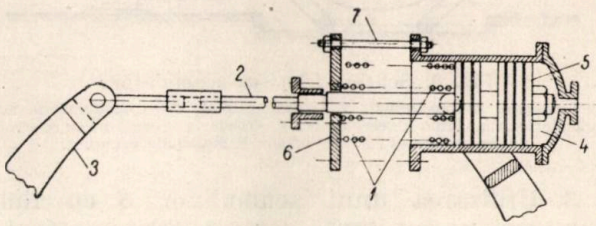


Fig. 7. Servomotor cu arcuri:

1 — arcuri elicoidale; *2* — tirantul brațelor; *3* — brațul baculuí; *4* — cilindru; *5* — piston; *6* — capac liber; *7* — șuruburi de reglare.

Din această cauză, vorbind în mod exagerat, de la o cursă la alta, ar trebui admisă o presiune specifică din ce în ce mai redusă pe fața pistonului servomotorului, pentru aceeași valoare a momentului de frînare. Or cum această „presiune specifică mai redusă" nu este cunoscută mașinistului, el comandă frîna prin tatonare, ceea ce nu-i precis, pe lîngă că-l lipsește de încrederea în puterea sa de comandă.

Pentru a reda și acestei frîne acționarea sigură a forței gravitației și pentru a-i putea face comanda cu precizie, independent de gradul

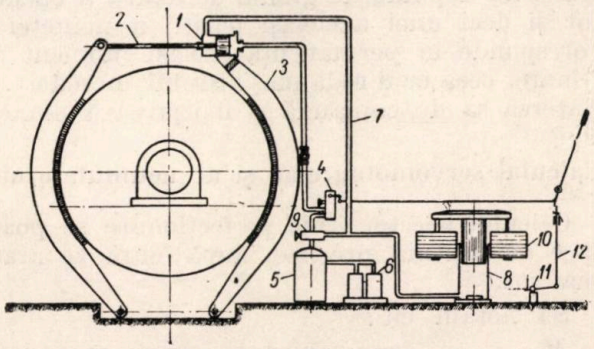


Fig. 8. Frîna ABS perfecționată:

1 — servomotorul frînei; *2* — tija pistonului servomotorului; *3* — brațul baculuí; *4* — regulator de presiune; *5* — rezervor; *6* — compresor; *7* — conducta de legătură acumulator — servomotor; *8* — acumulator; *9* — valvă de siguranță; *10* — contragreutatea acumulatorului; *11* — axă de rotație; *12* — tija dispozitivului de blocare.

de uzură al bacurilor ei, am propus perfecționarea ei în modul arătat în fig. 8 și care constă din :

1. Înlăturarea arcurilor ca mijloc de acționare ;

2. Transformarea servomotorului *1* în sensul ca să poată fi acționat cu fluid pe ambele fețe ale pistonului ; și

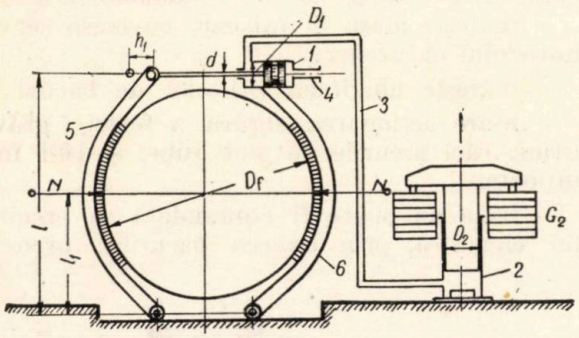


Fig. 9. Schema frînei cu acumulator :

1 — cilindrul servomotorului ; *2* — acumulatorul ; *3* — conducta de legătură dintre acumulator și servomotor ; *4* — conducta de legătură cu rezervorul de aer comprimat ; *5*, *6* — brațele de pîrghii ale bacurilor.

3. Utilizarea unui acumulator *8* cu fluid sub presiune constantă, legat de servomotorul *1* prin conducta *7*, care acționează frîna în permanență.

În acest caz ridicarea frînei și varierea momentului ei de frînare se fac tot prin anihilarea totală sau parțială a presiunii fluidului din acumulator, admițînd fluid sub presiune pe fața opusă a pistonului servomotorului.

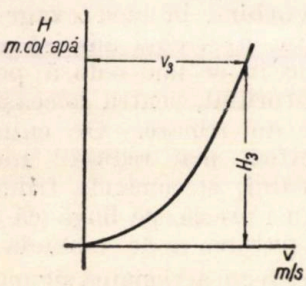


Fig. 10

Cu această modificare frîna devine acționată prin contragreutatea *10*. Presiunea specifică din acumulatorul *8* fiind constantă, ea mai prezintă avantajul că forța de acționare a frînei nu depinde de gradul de uzură a bacurilor și deci unei aceleiași poziții a manetei îi corespunde în permanență același moment de frînare, ceea ce îi redă mașinistului încredere în puterea sa de comandă și îi ușurează munca.

Calculul servomotoarelor și al acumulatorului

Calculul acestei frîne perfecționate se poate face cu destulă precizie, după cum se arată mai jos.

Să notăm cu :

M_f — momentul de frînare ce trebuie realizat, kgm ;
D_f — diametrul roților de frînare, m ;
N — forța normală de apăsare a unui bac, kg ;
F_t — forța de acționare în tija pistonului servomotorului, kg ;
p_m — presiunea specifică din acumulator, kg/cm² ;
η_1 — randamentul mecanic al servomotoarelor ;
D_1 — diametrul pistonului servomotorului, m ;
S_1 — aria netă a pistonului servomotorului, m² ;
$d = 0{,}14\, D_1$ — diametrul tijei pistonului servomotorului, m ;
G — greutatea brațului de bac, kg ;
G_p — greutatea brațului de bac redusă la axa tijei pistonului, kg ;
l — lungimea brațului de bac, m ;
l_1 — distanța de la axa de rotație a brațului bacului pînă la mijlocul bacului, m ;
x — distanța dintre bacul ridicat și roata frînei, m ;
h_1 — lungimea cursei pistonului servomotorului, m ;
t_1 — durata cursei pistonului servomotorului, s ;
a_1 — accelerația pistonului servomotorului, m/s² ;
v_1 — viteza pistonului servomotorului la sfîrșitul cursei, m/s ;
G_1 — greutatea tijei și a pistonului servomotorului, kg ;
$g = 9{,}81$ — accelerația gravitației, m/s² ;
F_1 — forța dinamică necesară accelerării brațului de bac, kg ;
p_c — contrapresiunea specifică din servomotor, kg/cm² ;
p_1 — presiunea specifică din servomotor corespunzătoare forței dinamice, kg/cm² ;
V — volumul de ulei intrat într-un servomotor pro cursă, m³ ;
Q — debitul uleiului intrat într-un servomotor, m³/s ;
d_3 — diametrul interior al conductei dintre acumulator și un servomotor, m ;
S_3 — aria secțiunei conductei dintre acumulator și servomotor, m² ;
v_3 — viteza uleiului în conductă la sfîrșitul cursei, m/s ;
H_3 — sarcina hidraulică necesară curgerii cu viteza v_3, m. col. apă ;
L — lungimea conductei dintre acumulator și servomotor, m ;
λ — coeficientul de rezistență al conductei ;
$\xi_1, \xi_2 .. \xi_n$ — coeficienți de rezistențe locale ;
G_2 — greutatea contragreutății acumulatorului, kg ;
S_2 — aria pistonului acumulatorului m² ;

η_2 — randamentul mecanic al acumulatorului;

p_i — presiunea specifică echivalentă accelerării masei contragreutății, kg/cm²;

a_2 — accelerația contragreutății acumulatorului, m/s²;

v_2 — viteza contragreutății acumulatorului la sfîrșitul cursei, m/s;

D_2 — diametrul pistonului acumulatorului, m;

h_2 — lungimea cursei contragreutății acumulatorului, m;

t_2 — durata cursei contragreutății acumulatorului, s;

p_{min} — presiunea specifică minimă de manevră necesară pentru a putea ridica frîna, kg/cm².

Cu notațiile de mai sus și cele din fig. 9, putem scrie că momentul de frînare al unei frîne cu două servomotoare *1* pentru cele patru bacuri este

$$M_f = 4\mu N \frac{D_f}{2} = 2\mu N D_f \text{ kgm}$$

din care forța normală de apăsare a unui bac va fi

$$N = \frac{M_f}{2\mu D_f} \text{ kg.} \qquad (2)$$

Forța de acționare în tija pistonului servomotorului *1* va trebui, deci, să fie

$$F_t = N \frac{l_1}{l} \text{ kg.} \qquad (3)$$

În faza finală, după ce frîna a fost aplicată, presiunea specifică p_m din acumulator acționează și în cilindrul servomotorului *1*, realizînd forța de acționare F_t în tija pistonului său, ceea ce denotă că

$$F_t = 10^4 S_1 p_m \eta_1 = 10^4 \frac{\pi (D_1^2 - d^2)}{4} p_m \eta_1 =$$

$$= 0{,}98 \cdot 10^4 \frac{\pi D_1^2}{4} p_m \eta_1$$

din care găsim că diametrul pistonului servomotorului *1* va trebui să fie

$$D_1 = \sqrt{\frac{4F_t}{0{,}98 \cdot 10^4 \pi p_m \eta_1}} \text{ m} \qquad (4)$$

și deci o secțiune activă de piston

$$S_1 = 0{,}98 \cdot 10^4 \frac{\pi D_1^2}{4} \text{ m}^2. \qquad (5)$$

Din relația (4) se vede că servomotoarele frînei pot avea dimensiuni foarte mici, dacă se utilizează presiune specifică p_m mare.

Pentru a se putea face restul calculului, se va considera starea de mișcare a frînei, din momentul cînd contrapresiunea în servomotorul *1* încetează să mai acționeze și pînă în momentul cînd bacurile se lipesc de roțile de frînare.

În acest interval de timp, care durează t_1 s, se va considera că bacul brațului *6*, fig. 9, este lipit de roata frînei, iar celălalt se află îndepărtat de roata frînei cu x m.

Deoarece greutatea bacului cu braț cu tot — G kg, redusă la axa tijei pistonului este

$$G_p = G \frac{l_1^2}{l^2} \text{ kg} \qquad (6)$$

iar cursa pistonului servomotorului *1*, corespunzătoare îndepărtării bacului cu x m, este

$$h_1 = x \frac{l}{l_1} \text{ m} \qquad (7)$$

accelerația pistonului servomotorului va trebui să fie

$$a_1 = \frac{2h_1}{t_1^2} \text{ m/s}^2 \qquad (8)$$

viteza pistonului servomotorului *1* la sfîrșitul cursei va fi

$$v_1 = a_1 t_1 \text{ m/s} \qquad (9)$$

și dacă G_1 kg este greutatea tijei și a pistonului servomotorului, atunci forța dinamică necesară apropierii brațului cu bac, abstracție făcînd de frecări care-s foarte mici, va fi

$$F_1 = \frac{G_p + G_1}{g} a_1 \text{ kg} \qquad (10)$$

ceea ce înseamnă, pentru o contrapresiune remanentă pe fața opusă a pistonului — p_c kg/cm², că pe fața activă a pistonului servomotorului va trebui să acționeze o presiune specifică

$$p_1 = \frac{F_1}{10^4 S_1 \eta_1} + \frac{p_c}{\eta_1} \text{ kg/cm}^2. \qquad (11)$$

Volumul de ulei ce trece din acumulator în servomotorul *1* la o frînare va fi

$$V = S_1 h_1 \text{ m}^3 \qquad (12)$$

ceea ce înseamnă că curgerea prin conducta *3*, fig. 9, dintre acumulator și servomotor se face cu un debit mediu

$$Q = \frac{S_1 h_1}{t_1} = \frac{S_1 a_1 t_1^2}{2t_1^2} = \frac{S_1 v_1}{2} \text{ m}^3/\text{s}. \qquad (13)$$

Dacă conducta *3* are diametrul interior d_3 m, secțiunea ei de curgere va fi

$$S_3 = \frac{\pi d_3^2}{4} \text{ m}^3 \qquad (14)$$

și viteza maximă de curgere a uleiului prin ea va fi

$$v_3 = v_1 \frac{S_1}{S_3} \text{ m/s}. \qquad (15)$$

Avînd în vedere că sarcina hidraulică necesară curgerii uleiului din acumulator în servomotor este dată de relația

$$H = (1{,}25 + \lambda \frac{L}{d_3} + \Sigma \xi_i) \frac{v^2}{2g} \text{ m.col. apă} \quad (16)$$

sau notînd cu

$$c = (1{,}25 + \lambda \frac{L}{d_3} + \Sigma \xi_i) \frac{1}{2g}$$

obținem

$$H = c\, v^2 \text{ m. col. apă} \quad (17)$$

care, după cum vedem, variază după o parabolă, fig. 10, și care pentru viteza finală v_3 m/s, va avea valoarea maximă

$$H_3 = c\, v_3^2 \text{ m. col. apă} \quad (18)$$

Pentru intervalul de timp t_1 s, cît se scurge volumul V de ulei, se poate vorbi de o sarcină hidraulică medie necesară curgerii

$$H_m = \frac{H_3 v_3 - \frac{2}{3} H_3 v_3}{v_3} = \frac{2 v_3^2}{3} \text{ m.col. apă} \quad (19)$$

sau de o presiune specifică necesară

$$p = \frac{1}{10} H_m \text{ kg/cm}^2 \quad (20)$$

Cum în faza de mișcare a frînei, din presiunea specifică p_m din acumulator numai presiunea specifică

$$p_i = p_m - p_1 - p_r \text{ kg/cm}^2 \quad (21)$$

este utilizată pentru a accelera contragreutatea G_2 a acumulatorului cu accelerația a_2, adică

$$p_i = \frac{G_2}{g} \frac{a_2}{10^4 S_2} \eta^2 \text{ kg/cm}^2 \quad (22)$$

iar pe de altă parte, S_2 fiind aria pistonului acumulatorului, putem scrie că

$$G_2 = 10^4 S_2 \frac{p_m}{\eta_2} \text{ kg} \quad (23)$$

care introduse în relația (21), ne dau

$$p_m = p_1 + p_r + \frac{a_2}{g} p_m \text{ kg/cm}^2$$

din care accelerația contragreutății acumulatorului va fi

$$a_2 = g \left(1 - \frac{p_1 + p_r}{p_m}\right) \text{ m/s}^2 \quad (24)$$

iar viteza lui finală, la sfîrșitul cursei, va fi

$$v_2 = a_2 t_1 \text{ m/s.} \quad (25)$$

Din relația de continuitate a curgerii, avînd în vedere că acumulatorul alimentează ambele servomotoare, avem $S_2 v_2 = 2\, S_1 v_1$, din care aria pistonului acumulatorului va trebui să fie

$$S_2 = 2\, S_1 \frac{v_1}{v_2} \text{ m}^2 \quad (26)$$

sau, notînd cu D_2 diametrul pistonului acumulatorului, putem scrie

$$\frac{\pi D_2^2}{4} = 2 S_1 \frac{v_1}{v_2} = 1{,}96 \frac{\pi D_1^2}{4} \frac{v_1}{v_2}$$

din care aflăm că acumulatorul va trebui să aibă diametrul

$$D_2 = D_1 \sqrt{1{,}96 \frac{v_1}{v_2}} \text{ m} \quad (27)$$

și greutatea contragreutății cea dată de relația (23).

Pe de altă parte, volumul de ulei ieșit din acumulator și intrat în cele două servomotoare, fiind același, putem scrie: $S_2 h_2 = 2\, s_1 h_1$, din care aflăm că lungimea cursei contragreutății acumulatorului va trebui să fie

$$h_2 = 2 h_1 \frac{S_1}{S_2} \text{ m} \quad (28)$$

iar durata acestei curse

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 h_2}{a_2}} \text{ s} \quad (29)$$

și ca o verificare că calculul n-a fost greșit, va trebui să obținem că $t_2 = t_1$ s.

Valoarea minimă a contrapresiunei de manevră pe fața opusă a pistonului servomotorului *1*, va trebui să fie

$$p_{min} \geqslant p_m \frac{1}{\eta_1 \eta_2} \text{ kg/cm}^2 \quad (30)$$

în caz contrar frîna n-ar putea fi ridicată total.

Din relația (4), în care înlocuim pe F_t și N cu valorile lor din relațiile (3) și (4), se poate scrie că diametrul servomotoarelor este

$$D_1 = \sqrt{\frac{2}{0{,}98 \cdot 10^4 \cdot \pi \mu\, p_m\, \eta_1} \frac{M_f}{D_f} \frac{l_1}{l}} \text{ m} \quad (31)$$

sau notînd cu

$$\psi = \frac{l_1}{l} \quad (32)$$

și făcînd împărțirea, obținem

$$D_1 = \sqrt{\frac{0{,}65\, \psi}{10^4\, \mu p_m\, \eta_1} \frac{M_f}{D_f}} \text{ m} \quad (33)$$

ceea ce denotă că diametrul servomotoarelor depinde de raportul dintre momentul de frînare și diametrul roților frînei la puterea 1/2, fapt care face ca dimensiunile sale să nu fie prea exagerate.

Dacă admitem valorile uzuale ale unor factori și anume: $\psi = 0{,}5$; $\mu = 0{,}35$ și $\eta_1 = 0{,}95$, atunci rezultă că

$$D_1 = 0{,}00988 \sqrt{\frac{1}{p_m} \frac{M_f}{D_f}} \text{ m} \quad (34)$$

Cu ajutorul acestei relații s-au trasat diagramele din fig. 11, pentru patru valori ale

presiunei specifice din acumulator : $p_m = 5{,}5$; 11 ; 20 și 30 kg/cm², din care se vede ușor influența ei asupra mărimii diametrului acumulatorului.

Reluînd relația (27), în care înlocuim succesiv pe v_1, v_2, a_1, a_2, h_1 și $l_1 : l$ cu valorile lor din relațiile (9), (25), (8), (24), (7) respectiv (32), ea poate fi pusă sub forma

$$D_2 = \frac{D_1}{t_1} \sqrt{\frac{0{,}4}{\psi \left(1 - \frac{p_1 + p_r}{p_m}\right)}}\, x \text{ m} \qquad (35)$$

sau, pentru $\psi = 0{,}5$ și $(p_1 + p_r) : p_m = 0{,}2$, obținem

$$D_2 = \frac{\sqrt{x}}{t_1} D_1 \text{ m} \qquad (36)$$

Cu ajutorul acestei relații, în care s-a admis că $t_1 = 0{,}1$ secunde, s-au trasat diagramele din fig. 12, pentru valorile lui $x = 0{,}004$, 0,006, 0,008, 0,01, 0,012 și 0,014 m.

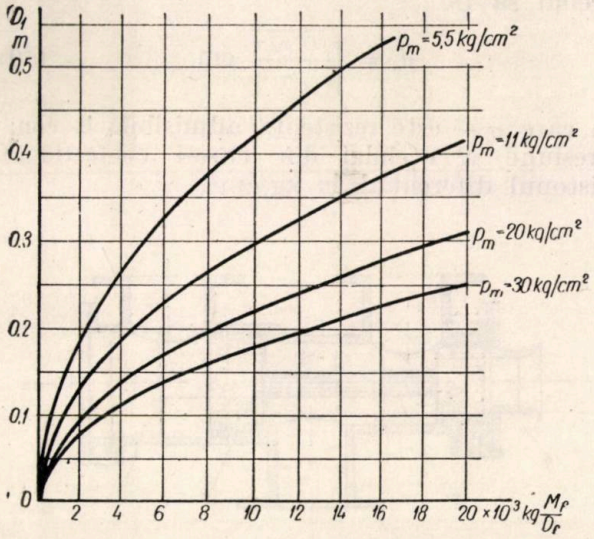


Fig. 11

În fig. 13 s-au trasat diagramele variației diametrului acumulatorului D_2 în funcție de durata cursei pistonului servomotorului, pentru distanța dintre bacul ridicat și roata frînei — $x = 0{,}06$ m, cînd diametrul servomotorului ar avea valoarea : $D_1 = 0{,}2$; 0,3 ; 0,4 și 0,5 m.

În fig. 14 s-au trasat diagramele variației diametrului D_2 a acumulatorului în funcție de distanța x dintre bacul ridicat și roata frînei, pentru durata cursei pistonului servomotorului $t_1 = 0{,}1$ s și aceleași patru valori ale diametrului servomotorului $D_1 = 0{,}2$; 0,3 ; 0,4 și 0,5 m.

După cum ușor ne putem da seama, diagramele din fig. 11, 12, 13 și 14 pot servi la un calcul de dimensionare orientativ, în vederea alegerii unor parametri despre care încă nu ne dăm seama cît de mari ar putea fi luați.

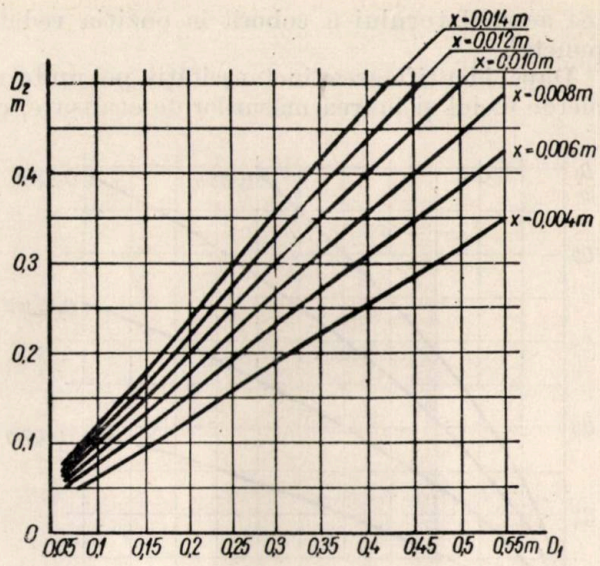


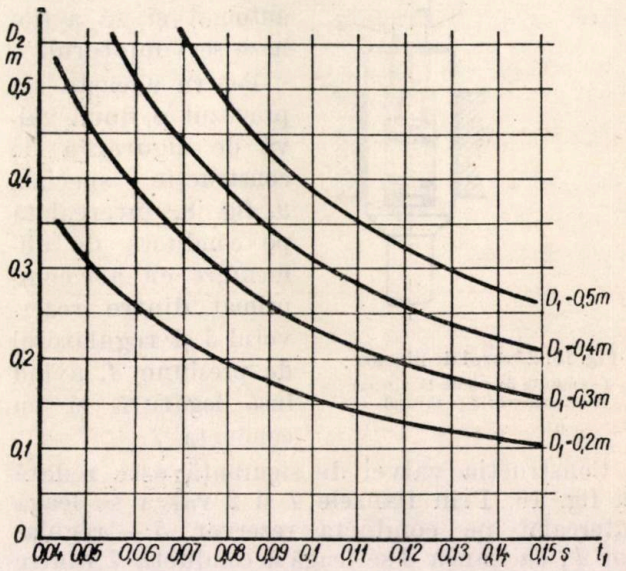
Fig. 12

Dispozitive de blocare și de siguranță

După cum la vechile tipuri de frîne ale instalațiilor de extracție contragreutatea era cel mai sigur mijloc de acționare cu condiția ca cele două pîrghii ce transmit acțiunea să nu cedeze — rupîndu-se, tot așa la acționarea cu acumulator siguranța depinde de etanșeitatea conductei 7, a cilindrilor servomotoarelor și a acumulatorului, fig. 8.

Pentru o mai mare siguranță de acționare, frîna este prevăzută cu un dispozitiv mecanic de blocaj care se vede în fig. 8. O pîrghie cu axa de rotație *11*, este articulată cu tija *12* care zăvorăște maneta frînei de manevră, împiedicînd ridicarea frînei, imediat ce s-a produs o pierdere de ulei inadmisibilă și contragreuta-

Fig. 13



tea acumulatorului a coborît în poziția redată punctat.

După identificarea inetanșeității pe unde se pierde uleiul și luarea măsurilor de etanșare, cu

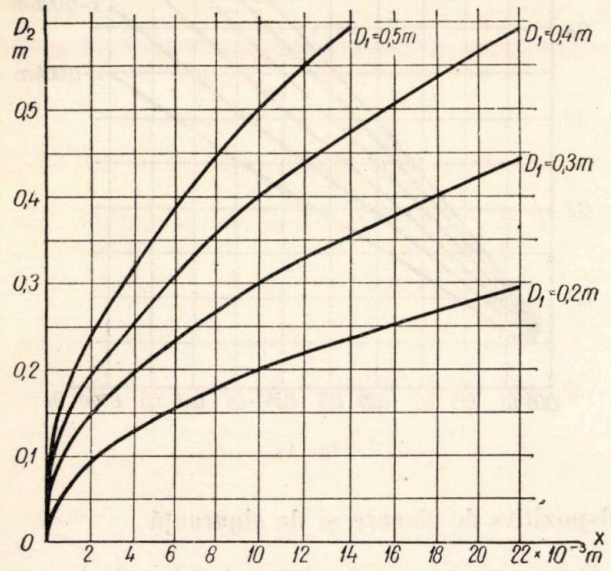


Fig. 14

ajutorul unei pompe de mînă se completează uleiul scurs.

În fig. 15 este redată mai detaliat construcția zăvorului de blocare.

Pentru a se respecta un alt principiu din domeniul instalațiilor de extracție — al siguranței duble, s-a prevăzut posibilitatea de acționare cu o a doua sursă de fluid sub presiune care, în ipoteza pierderii uleiului din acumulator, să intervină automat și să acționeze servomotorul.

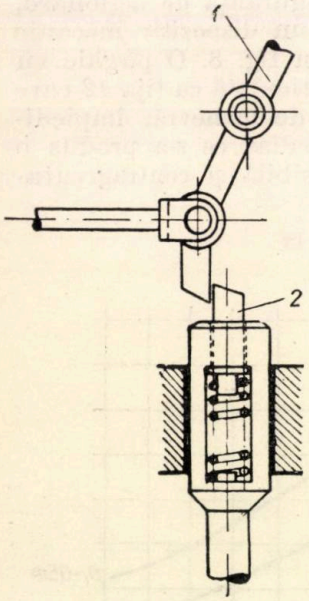


Fig. 15. Zăvorul de blocare:
1 — maneta de comandă a frînei de manevră; *2* — zăvorul.

Pentru aceasta s-a prevăzut o nouă valvă de siguranță de construcție specială *9*, fig. 8, intercalată pe conducta de alimentare cu aer comprimat dintre rezervorul *5* și regulatorul de presiune *4*, avînd însă legătură și cu conducta *7*.

Construcția valvei de siguranță este redată în fig. 16. Prin flanșele *1* și *2* valva se leagă intercalat pe conducta rezervor *5* — regulator *4*; cu flanșa *3* se leagă la conducta *7* dintre acumulator și servomotor, iar prin capacul *4*, comunică cu atmosfera.

Pistonul diferențial *5* este ținut în poziția a din figură, datorită presiunii specifice p_m kg/cm² din acumulator, care acționează asupra suprafeței sale

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \text{ cm}^2 \tag{37}$$

cu forța

$$F = \frac{\pi D^2}{4} p_m \text{ kg}. \tag{38}$$

Diametrul d_s al strangulării pistonului diferențial se determină din condiția ca secțiunea sa să reziste la compresiune, avînd în vedere că el reazimă pe capacul *4*, și deci se poate scrie:

$$\frac{\pi D^2}{4} p_m \eta = \frac{\pi d_s^2}{4} \sigma \tag{39}$$

din care obținem că diametrul strangulării va trebui să fie

$$d_s = \sqrt{\frac{D^2 p_m \eta}{\sigma}} \text{ cm} \tag{40}$$

în care σ — este rezistența admisibilă la compresiune a oțelului din care-i confecționat pistonul diferențial, în kg/cm².

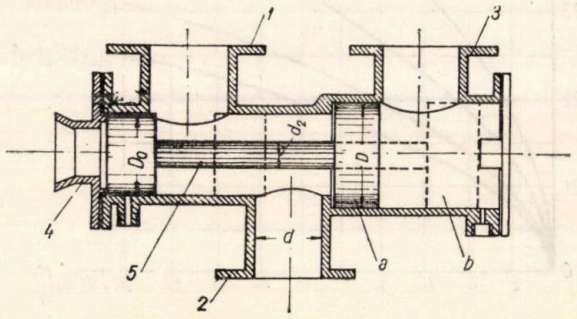


Fig. 16. Valva de siguranță.
1, 2, 3 — flanșe de legătură cu conductele; *4* — capac — eșapament; *5* — piston diferențial.

Admițînd ca secțiunea de trecere a aerului comprimat prin valvă să fie cu 20% mai mare decît secțiunea conductei, dată fiind curgerea mai turbulentă, se poate scrie relația

$$\frac{\pi (D_0^2 - d_s^2)}{4} = 1{,}2 \frac{\pi d^2}{4} \tag{41}$$

din care se poate determina diametrul mic D_0 al pistonului diferențial

$$D_0 = \sqrt{1{,}2\, d^2 + d_s^2} \text{ cm} \tag{42}$$

sau înlocuind pe d_s cu valoarea sa din relația (40), obținem

$$D_0 = \sqrt{1{,}2\, d^2 + \frac{D^2 p_m \eta}{\sigma}} \text{ cm}. \tag{43}$$

Pe de altă parte, pistonul diferențial se află sub acțiunea forței diferențiale F_d kg, datorită faptului că presiunea specifică p kg/cm² din rezervor, în trecere prin valvă acționează concomitent asupra celor două secțiuni nete ale pistonului și deci se poate scrie că

$$F_d = p\,\frac{\pi(D^2 - D_0^2)}{4}\ \text{kg}. \qquad (44)$$

Presiunea specifică p din rezervor oscilînd între o valoare minimă p_{min} și una maximă p_{max}, forța diferențială dată de relația (44) variază între cele două limite : $F_{d.min}$ și $F_{d.max}$.

Punînd condiția ca valva de siguranță să reacționeze automat, trecînd pistonul diferențial în poziția b, astfel ca aerul comprimat să acționeze frîna, cînd uleiul din acumulator s-a scurs și presiunea lui a scăzut la o valoare pe care s-o notăm cu p_0, aceasta înseamnă că forța limită de acționare a uleiului asupra pistonului diferențial

$$F_0 = \frac{\pi D^2}{4}\,p_0 \quad \text{kg} \qquad (45)$$

va trebui să fie învinsă de către forța diferențială minimă $F_{d.min}$, și deci putem scrie

$$F_{d.min} = p_{min}\,\frac{\pi\,(D^2 - D_0^2)}{4}\,\eta = \frac{\pi D^2}{4}\,p_0\,\frac{1}{\eta} \qquad (46)$$

din care

$$p_{min}\,D^2\,\eta - p_{min}\,D_0^2\,\eta = p_0\,D^2\,\frac{1}{\eta}.$$

sau

$$D^2\left(p_{min}\,\eta - \frac{p_0}{\eta}\right) = p_{min}\,D_0^2\,\eta \qquad (47)$$

sau dacă înlocuim pe D_0 cu valoarea sa din relația (43), obținem

$$D^2\left(p_{min}\,\eta - \frac{p_0}{\eta}\right) = 1{,}2\,d^2 p_{min}\,\eta + \frac{p_{min}\,p_m\,\eta^2}{\sigma}\,D^2$$

din care

$$D = \sqrt{\frac{1{,}2\,d^2\,p_{min}}{p_{min} - \dfrac{p_0}{\eta^2} - \dfrac{p_{min}\,p_m\,\eta}{\sigma}}}\ \text{cm} \qquad (48)$$

obținînd diametrul mare al pistonului diferențial în funcție de diametrul d al conductei de alimentare cu aer comprimat, presiunile specifice admise în jod și rezistența admisibilă a materialului din care e confecționat pistonul diferențial.

Avînd determinat diametrul mare D al pistonului diferențial, cu ajutorul relației (43) se determină diametrul mic D_0, iar cu relația (40) se află diametrul d_s al strangulării pistonului. Celelalte dimensiuni de lungime ale valvei se aleg constructiv și din considerente de menținere în permanență a presiunilor specifice admise în jod.

Bibliografie

[1] Davîdov B. L. : *Calculul și construcția instalațiilor de extracție miniere*, Ugletehizdat, 1949.

[2] Dudley N. : *Disc braking of winding engines*. Colliery Engineering, 1955, febr., pag. 46/50.

[3] Dudley N. : *Eearly developments of a new mechanical braking sistem for winder*. The Min. El. a Mech. Engineer, iunie 1957, Nr. 441, pag. 331/38.

[4] Bell M. R. W., Ellis M. R. : *New brake for winding engines*. The Colliery Guardian, 8 aprilie 1954.

[5] Bumbu V. : *Studiul frînelor instalațiilor de extracție din punct de vedere al rapidității de acționare*. Revista Minelor, Nr. 5, 1960, pag. 213—217.

Ing. Fodor Iosif

Studiul proprietăților fizice și mecanice ale rocilor din Valea Jiului

CZ. 622.03 (Valea Jiului)

Pentru extragerea din subteran a substanțelor minerale utile se creează o rețea de goluri subterane care trebuie menținute în stare deschisă un interval de timp mai mult sau mai puțin îndelungat. Forma golurilor create, dimensiunea și poziția lor în spațiu se determină astfel, încît roca din pereții golurilor, în condițiile date, să aibă stabilitatea maximă și menținerea lor în stare de echilibru să se poată face în condiții tehnice și economice avantajoase, corespunzătoare gradului de dezvoltare a tehnicii. Pe de o parte menținerea stabilității, iar pe de altă parte posibilitățile de executare, impun cunoașterea cît mai exactă a proprietăților rocilor în care se execută escavațiile subterane.

În acest scop, începînd din anul 1958 s-a inițiat de către Stația de cercetări și studii miniere Petroșani primul studiu sistematic în vederea determinării proprietăților rocilor din Valea Jiului. Studiile au fost începute la mina Petrila și continuate la mina Lupeni, iar pentru minele Aninoasa și Vulcan ele sînt în curs.

Asupra probelor colectate de la minele de mai sus, s-au determinat parametrii fizici, caracteristicile de rezistență și constantele elastice.

Probele au fost colectate din pereții și frontul lucrărilor miniere în săpare, în scopul de a obține probe nealterate.

Dintre parametrii fizici au fost determinați: greutatea specifică (δ), greutatea specifică aparentă (γ), umiditatea (W), gradul de compactitate ($C = \frac{\gamma}{\delta} \cdot 100\%$) porozitatea ($n$) și cifra porilor ($I$).

Greutatea specifică a rocilor analizate variază între limitele medii de 2,72 și 2,75 gf/cm³, iar greutatea specifică aparentă medie este cuprinsă între 2,55 și 2,60 gf/cm³. Porozitatea aparentă medie este cuprinsă între 5 și 7%. Umiditatea este redusă în medie 1,0—1,5%.

Proprietățile mecanice studiate

Proprietățile mecanice ale rocilor studiate au fost determinate la următoarele forme de solicitare: compresiune, tracțiune, forfecare dublă și forfecare simplă. Aceasta din urmă a servit la determinarea coeziunii și a unghiului frecării interne.

Încercările la compresiune s-au efectuat pe prisme cu dimensiunile 5 × 5 × 10 cm. Ținînd seama de dimensiunile granulelor componente, care la rocile analizate sînt cuprinse între diametre medii de 0,05 și 0,1 cm, se observă că deja la o secțiune de 25 cm² a epruvetelor rezultate pot fi considerate suficient de stabile.

Rezistențele mecanice au fost determinate atît în cazul solicitării perpendiculare, cît și în cazul solicitării paralele față de stratificația rocii. Viteza de solicitare a fost de 100 kgf/cm²/min.

La mina Petrila, complexul de roci cuprins între stratele *5* și *13* din blocul *I* este format în cea mai mare parte din roci slabe; peste 80% din aceste roci au rezistența mecanică sub 300—350 kgf/cm².

În blocul *II*, rocile aflate în culcușul stratului *3* în proporție de 75% au rezistența mecanică cuprinsă între 200 și 350 kgf/cm², iar circa 25% au rezistența mecanică cuprinsă între 400 și 600 kgf/cm².

În complexul dintre stratele *3* și *5*, în proporție de 70% predomină rocile cu rezistența mecanică cuprinsă între limitele de 250 și 400 kgf/cm² și numai cîteva bancuri de gresii rezistă peste 400 kgf/cm².

La mina Lupeni, complexul cuprins între stratele *3* și *5* în proporție de 60% este format din roci cu rezistența mecanică cuprinsă între limitele de 200 și 300 kgf/cm², iar în rest au o rezistență mecanică mai ridicată, cuprinsă între limitele de 500 și 650 kgf/cm².

Acoperișul și culcușul stratelor *8* și *9* sînt formate din roci cu rezistența mecanică cuprinsă între limitele de 300 și 400 kgf/cm². În culcușul mai îndepărtat al stratului *8* sînt roci dure a căror rezistență atinge 1 000 kgf/cm².

Rocile din culcușul stratului *15* au rezistențe medii de 200—400 kgf/cm²; complexul dintre stratele *15* și *16* prezintă rezistențe mecanice limite de 300 și 590 kgf/cm², cu limita maximă în culcușul stratului *16*. În acoperișul stratului *16* rezistențele medii variază între limitele de 200 și 480 kgf/cm². Pentru restul formațiilor studiile sînt în curs.

Încercările la tracțiune au fost făcute pe epruvete în formă de pișcot, cu o secțiune mediană de 2,5×3,0 cm². Rocile argiloase și marnoase avînd proprietăți plastice mai ridicate (fără însă ca la umiditatea din zăcămînt să fie plastice), comparativ cu rezistența la compresiune, au o rezistență ridicată la tracțiune. Pentru aceste roci raportul $R_c/R_t < (9—10)$. În general la gresii valoarea raportului $R_c/R_t > (9—10)$.

La forfecare dublă epruvetele încercate au avut forme prismatice, cu dimensiunile de 3×3×10 cm. Încercările au fost efectuate perpendicular și paralel față de stratificația rocii după schema de solicitare din figura 1, *a* și 1, *b*.

Rezistențele mecanice la forfecare dublă sînt cuprinse între valori limită de 30 și 130 kgf/cm². Rezistențele medii variază între 60 și 80 kgf/cm² (fig. 1).

Rezistențele medii obținute la compresiune și tracțiune, pentru fiecare tip de rocă probată

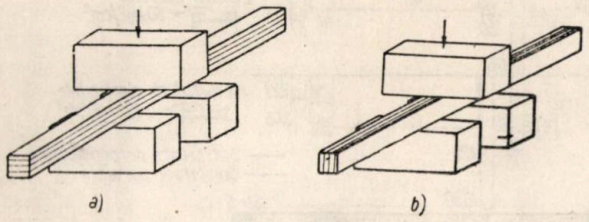


Fig. 1. Schema solicitărilor la forfecare dublă:
a) — solicitare perpendiculară față de stratificație; *b)* — solicitare paralelă față de stratificație.

de la minele Petrila și Lupeni sînt reprezentate grafic pe profilele geologice din fig. 2 *a, b, c, d* și *e*.

struite în acest scop. În matriță epruveta este supusă atît la eforturi de comprimare cît și la eforturi de forfecare, conform schemei din fig. 3. Cele două părți mobile ale matriței de încercare încadrează jumătatea inferioară, respectiv superioară a epruvetei. Epruvetele cu dimensiunile de 5×5×10 cm, sînt așezate cu muchiile lor lungi orizontal, iar muchiile scurte fac cu planul orizontal un unghi β respectiv (90° + β).

Prin deplasarea pe role, în sensuri opuse, a celor două părți ale matriței, se produce forfecarea epruvetei după o suprafață înclinată sub unghiul (90° — β) față de rezultantă, a cărei valoare se citește pe cadranul presei hidraulice.

Efortul normal și tangențial din planul de forfecare se calculează după relațiile:

$$\sigma_n = \frac{P}{F}(\cos\beta + f\sin\beta)$$

$$\tau_t = \frac{P}{F}(\sin\beta - f\cos\beta)$$

unde P — forța dezvoltată de presa hidraulică,

Reprezentarea grafică a rezultatelor încercărilor la compresiune, tracțiune, a limitelor elastice și a modulelor de elasticitate, obținute la minele Petrila și Lupeni.

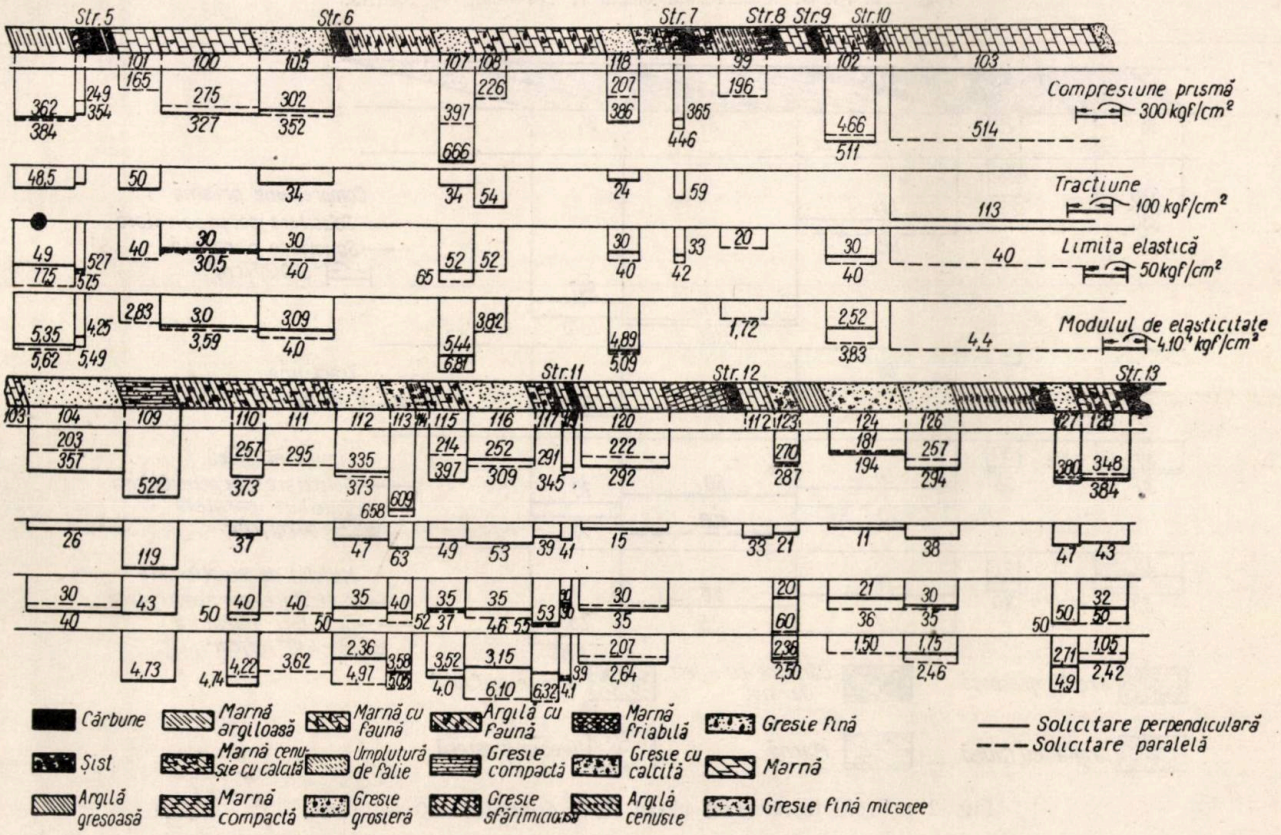


Fig. 2 a. Profil transversal orizontul *XIII* blocul *I* — Petrila.

Pentru determinarea coeziunii și a unghiului de frecare internă s-a aplicat forfecarea simplă, solicitarea făcîndu-se după secțiuni înclinate sub diferite unghiuri, în matriță anume con-

F — secțiunea de forfecare; f — coeficientul de frecare prin rostogolire între role și presă.

Variind unghiul β și forfecînd epruvetele, pentru fiecare valoare a unghiului β se obțin pe-

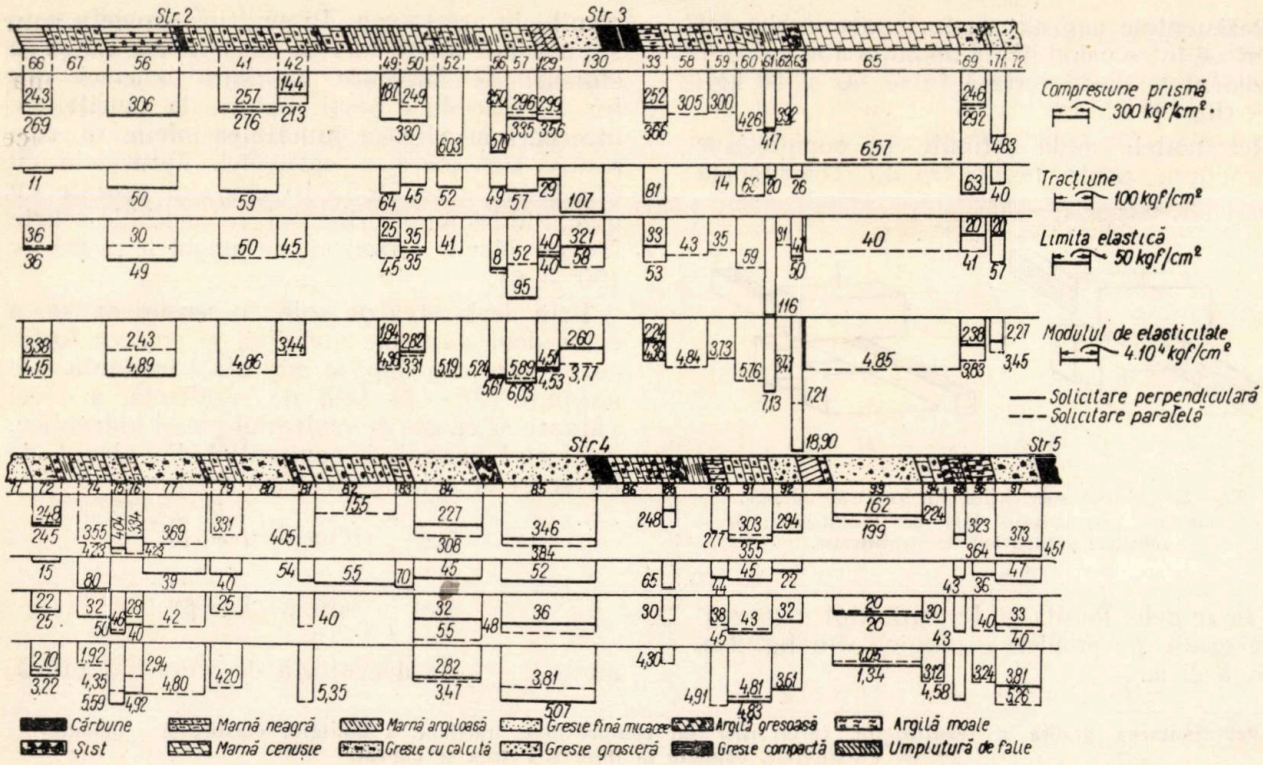


Fig. 2 b. Profil transversal blocul *II* NV—SE — Petrila.

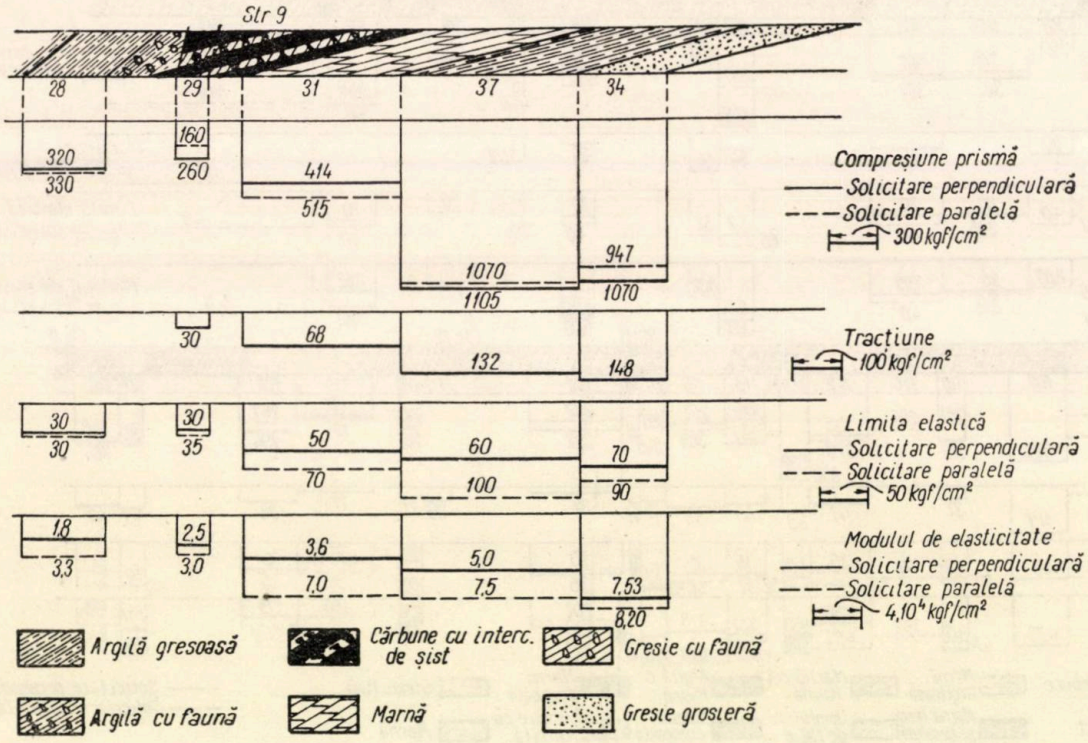


Fig. 2 c. Profil transversal blocul *III*-A orizontul 480 — Lupeni.

rechile de valori σ_n și τ_t care se reprezintă la scară în coordonatele rectangulare σ și τ.

Prin unirea punctelor reprezentate pe diagramă se obține curba intrinsecă reprezentată în fig. 4; pentru simplificare se poate reprezenta direct și efortul rezultant.

Curba intrinsecă obținută reprezintă de fapt înfășurătoarea cercurilor principale de eforturi după teoria rezistenței și a lui O. Mohr.

Aplicînd mai departe metodologia lui K. V. Ruppeneit [1] se determină cu ușurință atît coeziunea cît și unghiul de frecare internă din

ecuația dreptei $\tau = K + \mu\sigma$, dreaptă obținută direct din încercări (K — coeziunea, μ — coeficientul frecării interne).

In încercările efectuate coeziunea a fost determinată între limitele de 80 și 280 kgf/cm² în funcție de natura rocii, iar unghiul de frecare internă între 20 și 28°.

pendență liniară între efort și deformații. Chiar și în domeniul elastic, creșterii efortului nu-i corespunde o creștere proporțională a deformațiilor. Ca limite de deformare se deosebesc: limita elastică, limita deformațiilor plastice

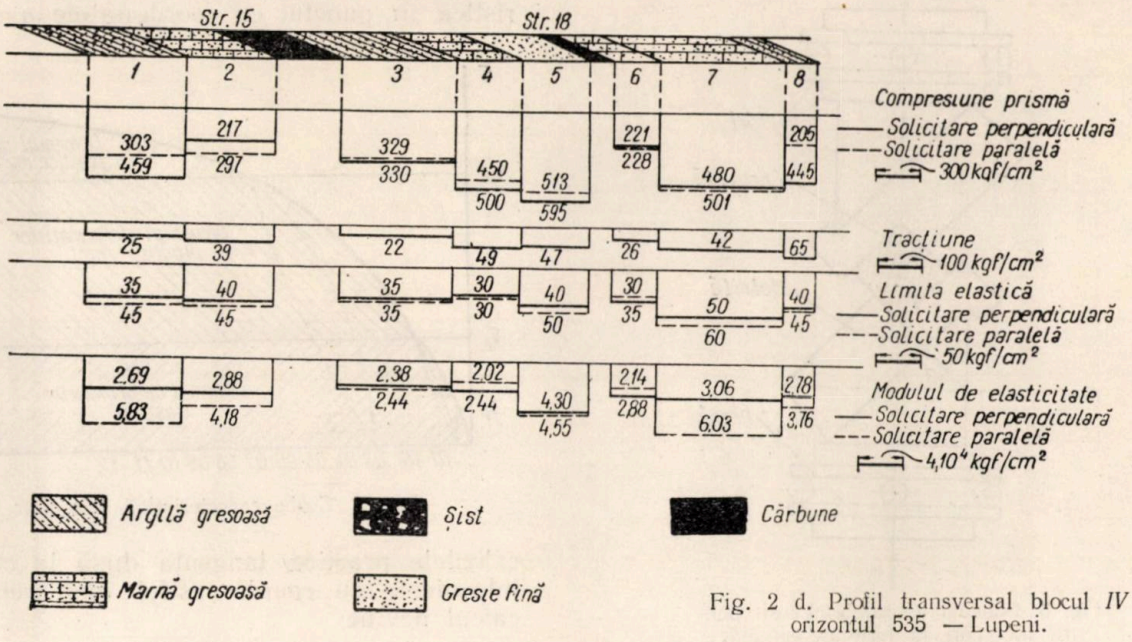


Fig. 2 d. Profil transversal blocul *IV* orizontul 535 — Lupeni.

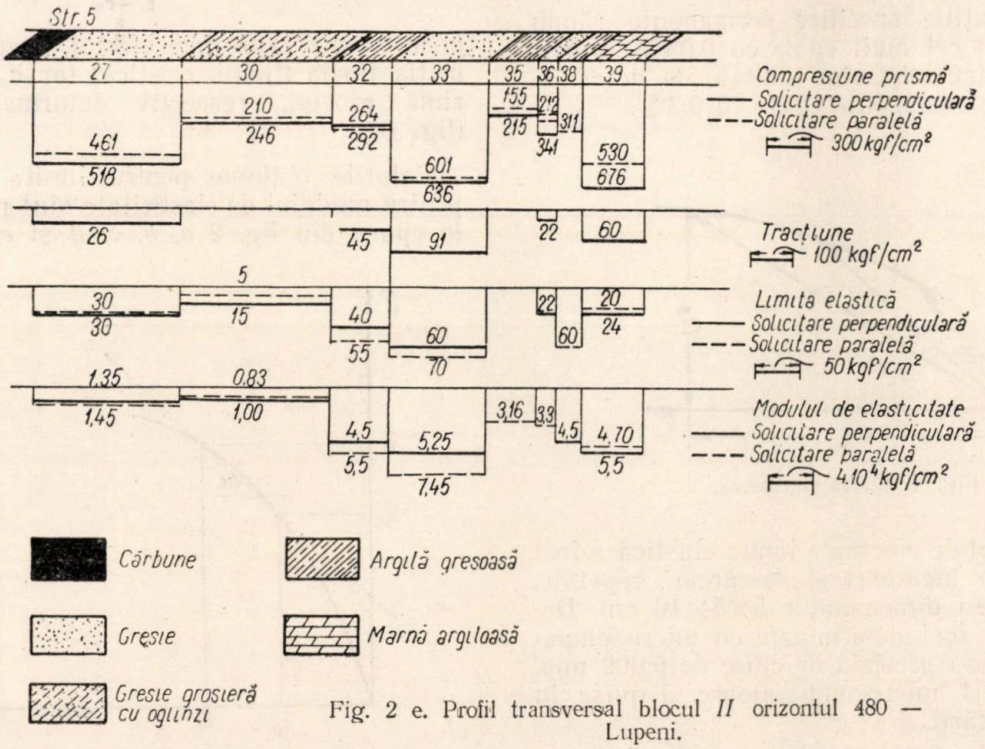


Fig. 2 e. Profil transversal blocul *II* orizontul 480 — Lupeni.

Proprietățile elastice ale rocilor studiate

Spre deosebire de alte materiale (ex. oțel) curba caracteristică a rocilor nu arată o demici și limita de rupere. Mai recent se deosebește și limita de proporționalitate.

De fapt aceste limite reprezintă domeniul de variații a eforturilor pînă la care roca se comportă elastic, elasto-plastic și plastic pînă la rupere (fig. 5).

Convenţional, limita proporţionalităţii se consideră la acel efort, la care deformaţia specifică totală va fi cel mult egală cu 0,03% ; limita elastică se consideră la acel efort, la

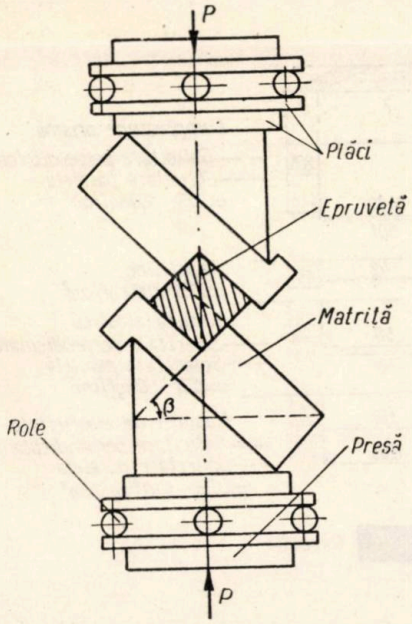


Fig. 3. Schema aparatului folosit pentru încercări la forfecare simplă.

care deformaţiile specifice permanente rămîn mai mici sau cel mult egale cu 0,03%. Deformaţiile plastice mici sînt limitate de deformaţiile specifice remanente egale cu 0,3%.

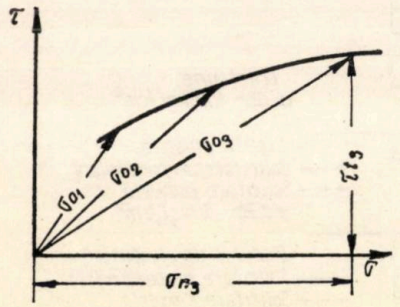


Fig. 4. Curba intrinsecă.

In experienţele efectuate limita elastică a fost obţinută prin încărcări şi descărcări repetate, pe epruvete cu dimensiunile 5×5×10 cm. Deformaţiile au fost determinate cu microcomparatoare-ceas, cu precizia de citire de 0,002 mm. S-au folosit 4 microcomparatoare dispuse în sensul solicitării.

Deformaţiile transversale au fost citite cu ajutorul a încă 4 microcomparatoare (dispuse perpendicular faţă de sensul solicitării). Din raportul alungirilor transversale faţă de cele longitudinale s-a determinat coeficientul lui Poisson, care pentru rocile studiate variază între limitele medii de 0,15 şi 0,2.

Modulul de elasticitate se determină din relaţia :

$$E = \frac{d\sigma}{d\varepsilon} = \operatorname{tg} \alpha$$

şi reprezintă tangenta dusă la curba caracteristică în punctul cu coordonatele σ şi ε. In

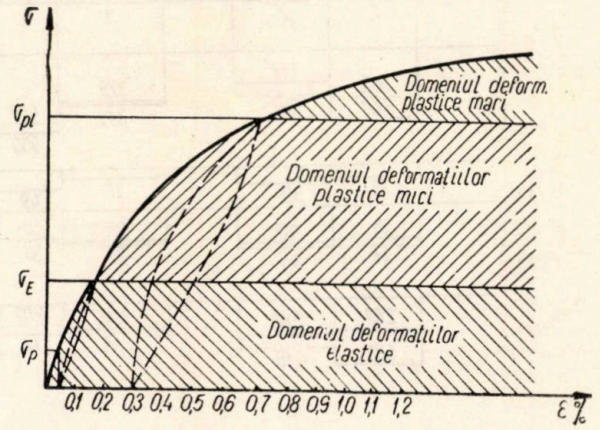


Fig. 5. Curba caracteristică a rocilor

calculele practice, tangenta dusă la curbă se înlocuieşte cu coardă, astfel încît relaţia de calcul devine

$$E = \frac{\sigma_1 - \sigma_0}{\varepsilon_1 - \varepsilon_0}$$

unde σ_1 şi ε_1 reprezintă efortul, respectiv deformaţia finală (limita elastică) iar σ_0 şi ε_0 reprezintă efortul, respectiv deformaţia iniţială (fig. 6).

Valorile obţinute pentru limita elastică şi pentru modulul de elasticitate sînt redate grafic în epura din fig. 2 *a, b, c, d* şi *e*.

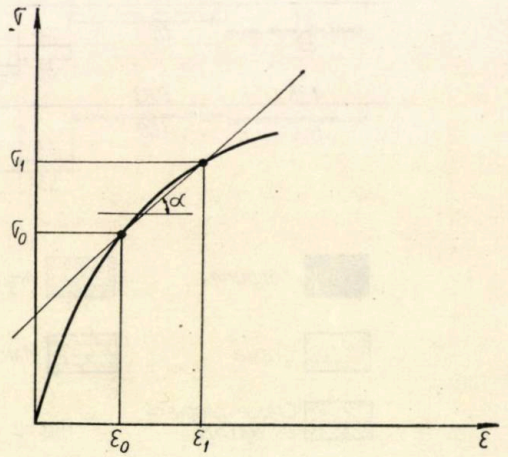
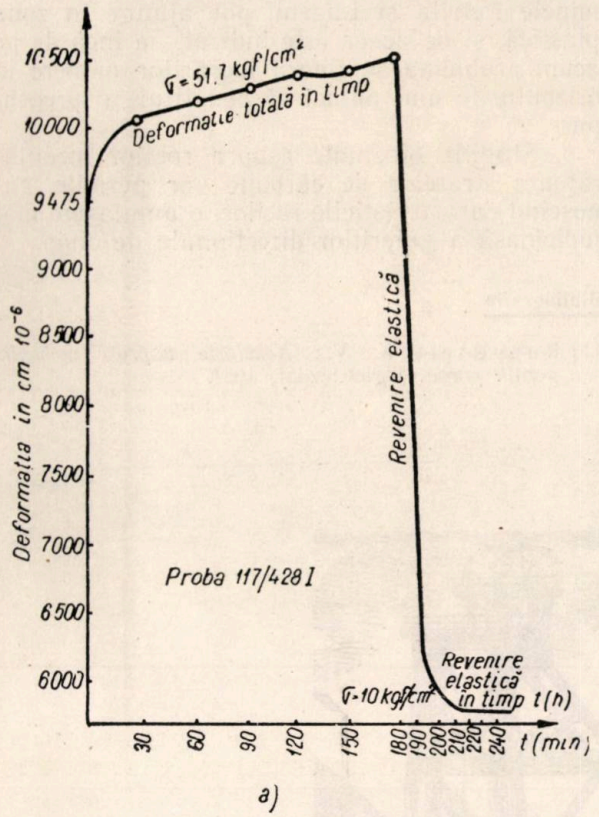


Fig. 6. Determinarea modulului de elasticitate.

Pentru a vedea influenţa timpului asupra deformaţiilor, cîteva epruvete au fost solicitate la compresiune sub sarcină constantă un interval de timp mai îndelungat. Rezultatele obţinute sînt redate grafic (fig. 7, *a, b*).

Printre proprietăţile rocilor studiate un rol foarte important îl are conţinutul în apă. Astfel, aproximativ 30% din tipurile de roci studiate după un interval de saturaţie de 2—12 zile se descompune în întregime.



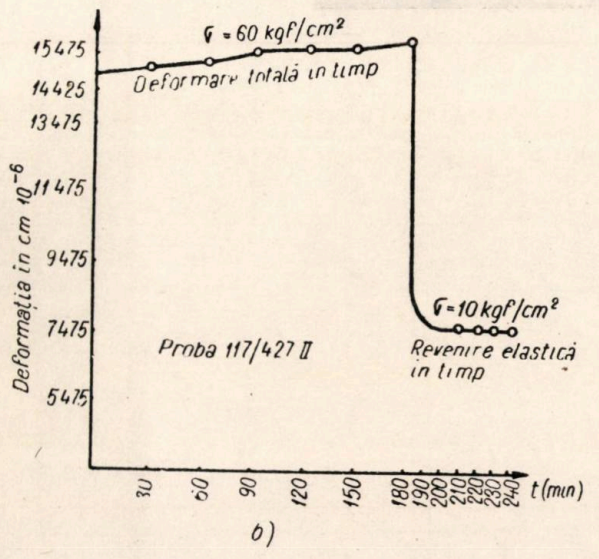


Fig. 7, *a*, *b*. Curba de deformare la solicitări de durată.

Odată cu creşterea adîncimii, rocile din masiv sînt supuse unor eforturi crescînde, direct proporţionale cu adîncimea. Cu creşterea eforturilor exterioare se schimbă şi comportarea lor în lucrările miniere.

Astfel, în funcţie de adîncime, roca din masiv se poate comporta elastic, elasto-plastic şi plastic-fisurat, deformîndu-se respectînd legea hidrostatică a distribuţiei eforturilor.

La adîncimea la care roca se comportă elastic în masiv, presiunea litostatică creează eforturi exterioare în rocă, mai mici decît limita elastică. Această comportare are loc la adîncimea H_e, numită zona elastică care se poate calcula după relaţia:

$$(\sigma_2-\sigma_x)^2+(\sigma_z-\sigma_y)^2+(\sigma_x-\sigma_y)^2=2\sigma_e^2$$

Făcînd substituţiile:

$$\sigma_z=\gamma H_e;\ \sigma_x=\sigma_y=\frac{\mu}{1-\mu}\gamma H_e=\beta\gamma H_e$$

se obţine:

$$H_e=\frac{\sigma_e}{\gamma(1-\beta)}$$

în care σ_x, σ_y şi σ_z reprezintă eforturile principale; μ — coeficientul lui Poisson: σ_e — limita elastică.

Dînd valorile medii ale parametrilor rezultate din încercări $\gamma=2{,}5$ tf/m³; $\sigma_e=400$ tf/m²; $\mu=0{,}15$ se obţine

$$H_e=190-200 \text{ m.}$$

În consecinţă, începînd de la adîncimea aproximativă de 200 m, rocile din masivul din Valea Jiului nu se mai comportă ca medii elasce, începînd cu deformaţiile elasto-plastice, care la început sînt mici şi cresc din ce în ce, ajungîndu-se ca la adîncimea H_p să fie depăşită rezistenţa lor. La această adîncime coeziunea va fi depăşită, iar starea de eforturi va fi caracterizată prin aceea că $\sigma_z=\sigma_x=\sigma_y=\gamma H_p$, adică rezistenţa tangenţială maximă este:

$$\tau_{max}=\frac{\sigma_z-\sigma_x}{2}=0.$$

Cunoscînd curba intrinsecă, se poate determina valoarea coeziunii în funcţie de eforturile principale σ_1 şi σ_2 ca fiind:

$$K=\frac{1}{\cos\rho}\cdot\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}-\operatorname{tg}\rho\,\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}.$$

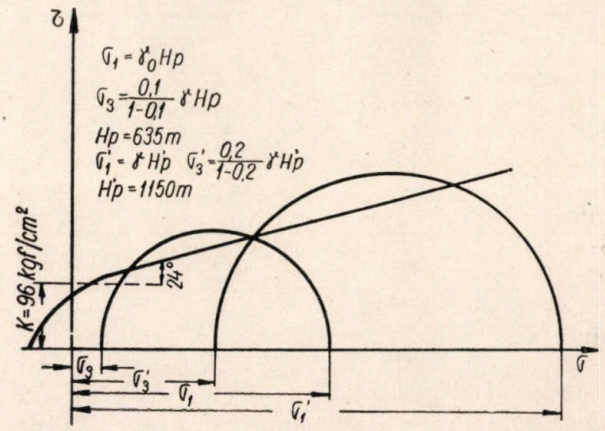


Fig. 8. Determinarea adîncimii *Hp* cu ajutorul curbei intrinsece.

Parametrii K și ρ (coeziunea și unghiul frecării interne) rezultînd din încercare, adîncimea H_p se poate calcula în urma substituirilor

$$\sigma_1 = \gamma H_p;\ \sigma_3 = \frac{\mu}{1-\mu}\ \gamma H_p.$$

Luînd cazul K=96 kgf/cm², ρ=24°, μ=0,1—0,2 și admițînd o concentrare a eforturilor de 2,5 ori, rezultă H_p=635 m, respectiv 1 150 m. Aceasta înseamnă că la adîncimile cuprinse între 635 și 1 150 m (fig. 8) se poate aștepta la greutăți considerabile în susținerea lucrărilor miniere, în special la lucrările săpate în zona stratelor subțiri din cîmpul minier Petrila.

Concluzii

Din prezentarea succintă a rezultatelor încercărilor se pot trage următoarele concluzii:

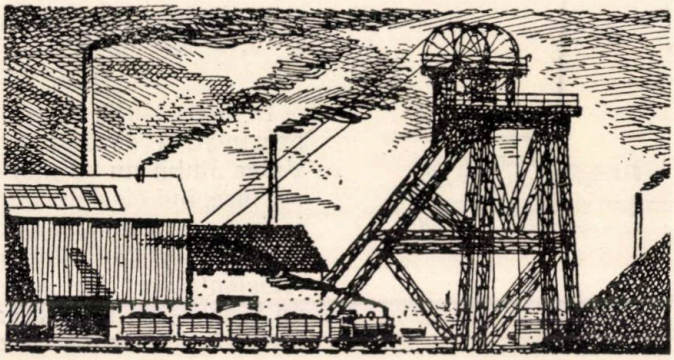
1. Rocile înconjurătoare stratelor subțiri sînt în general slabe. Rocile înconjurătoare stratelor *3* și *5* sînt ceva mai rezistente. Rocile înconjurătoare stratelor subțiri de la mina Lupeni sînt mai rezistente decît cele de la mina Petrila.

2. Începînd de la adîncimea aproximativă de 635 m, cea mai mare parte a rocilor de la minele Petrila și Lupeni, pot ajunge în zona plastică, și de aceea este indicat, ca încă de pe acum problema susținerii lucrărilor miniere în orizonturile mai adînci să constituie o preocupare.

3. Studiile efectuate asupra rocilor înconjurătoare stratelor de cărbune vor permite, cunoscînd caracteristicile rocilor, o amplasare mai judicioasă a galeriilor direcționale de cîmp.

Bibliografie

[1] Ruppeneit K. V.: *Nekotorie voprosi mehaniki gornih porod.* Ugletehizdat. 1954.



Ing. **Ion Popescu**

Evacuarea apelor din zona puțului Carolina de la exploatarea minieră Lupeni

CZ.622.5. (Lupeni).

Stratele subțiri (*13*, *14* și *15*) din partea centrală a minei Lupeni s-au exploatat anticipat de la suprafață, cota 750, pînă la pilierul definitiv al rîului Jiu, cota 480. Aceasta a făcut ca în anul 1929, cînd s-a oprit exploatarea, să existe un decalaj de circa 200 m pe verticala între nivelul de exploatare al acestora și al restului de strate (*3—4—5—8* și *9*) situate în partea de culcuș a formațiunii productive.

Exploatarea lor s-a făcut prin puțul Carolina, situat pe malul stîng al Jiului, la o distanță de 120 m de acesta. Legătura cu restul minei era realizată la cota 572 prin lucrările din stratul *13* în partea vestică a cîmpului, unde printr-o galerie și un plan înclinat se făcea joncțiunea cu galeriile de coastă de la cota 640.

După terminarea exploatării, pînă la pilierul Jiului, s-a rambleiat puțul Carolina și s-au închis și s-au părăsit lucrările care făceau legătura cu restul minei, permițînd astfel acumularea în spațiul exploatat a unei cantități de circa 700 000 m³ apă.

Prin închiderea lucrărilor de la orizontul 640 — impusă de aerajul și transportul general al minei — , s-a întrerupt calea de evacuare a apelor. Pentru a ține sub control nivelul apelor, s-a executat un suitor din stratul *5* și alul din galeria transversală nr. *4* orizontul 490 pînă la cota 572, prin care s-au scurs apele la orizontul 490 timp de mai mulți ani (fig. 1).

Exploatarea stratelor *5*, *8* și *9* din blocul *IV*, sub cota 490, fiind condiționată de evacuarea apelor din stratele *13*, *14* și *15* situate în acoperiș, a fost necesară debleierea puțului Carolina și evacuarea apelor. Operația a fost executată cu ajutorul unei chible cu o capacitate de 500 l.

Acest sistem de lucru a permis să se coboare nivelul apelor în puț cu numai 18 m într-un an și cu un preț de cost ridicat pe metrul de puț. Această situație a determinat renunțarea la evacuarea apelor cu chibla și trecerea la evacuarea cu pompe montate pe un pod fix imediat deasupra nivelului apei, cu refulare directă la suprafață. Astfel s-au putut evacua apele pînă la cota 593, unde s-a montat definitiv un grup de două pompe de 1,0 m³/min capacitate, iar la cota 581 o pompă de 0,6 m³/min (fig. 2).

Lucrul în puț s-a desfășurat normal pînă la cota 532, unde a avut loc o creștere bruscă a

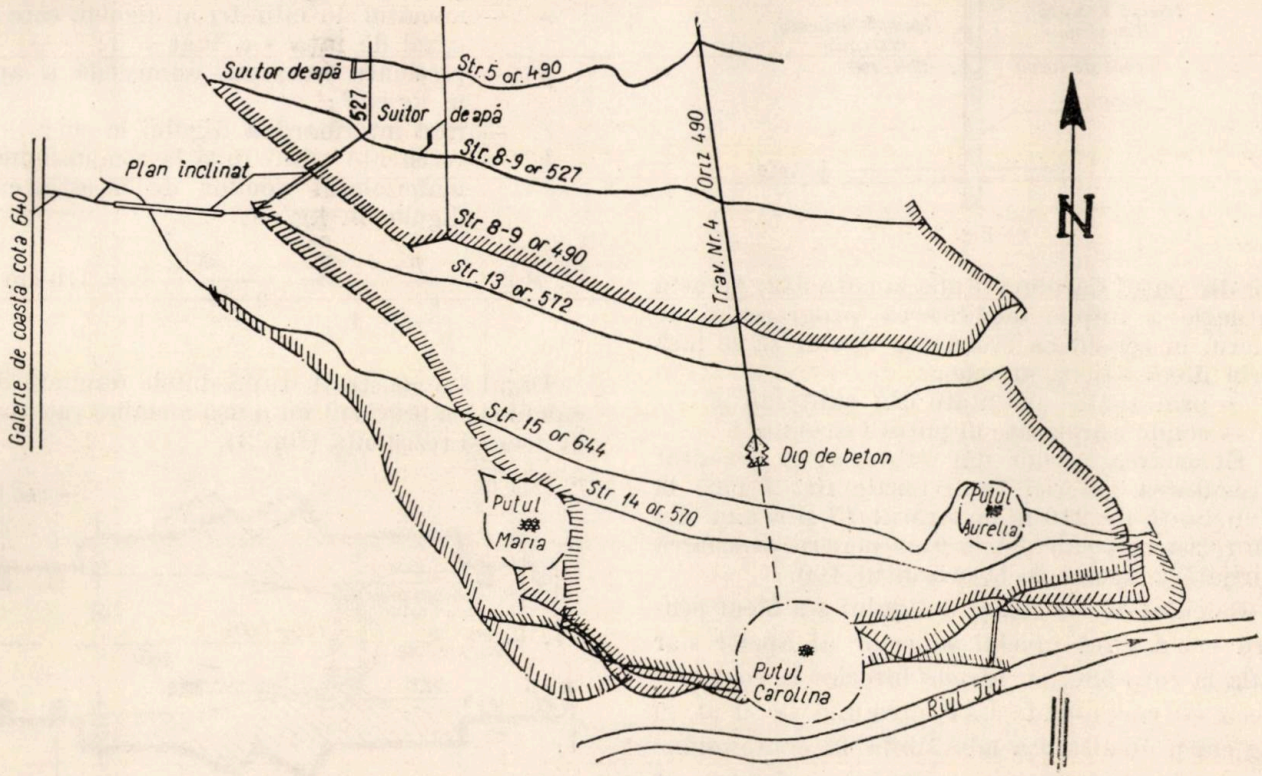


Fig. 1

nivelului apei, care în timp de o oră a inundat puțul pe o înălțime de 10 m. Acest fapt a scos în evidență că zona inundată este formată din două rezervoare de apă : un rezervor în jurul puțului și altul în restul cîmpului, lucru confirmat de faptul că debitul preaplinului de la cota 572 s-a menținut constant atunci cînd nivelul ape-

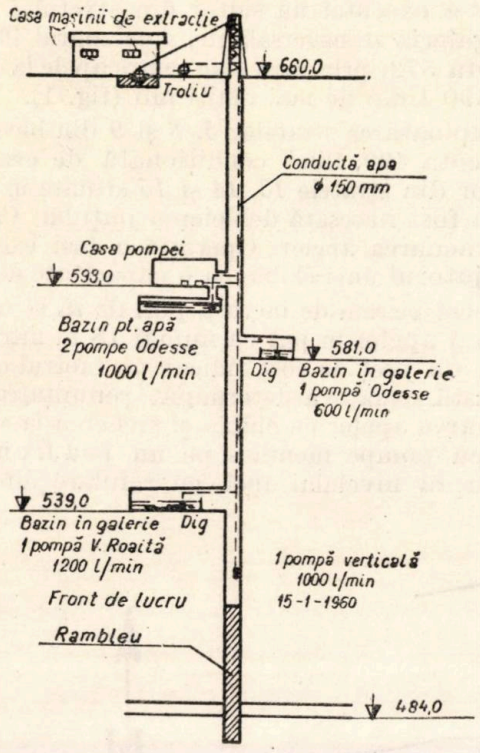


Fig. 2

lor din puțul Carolina se afla la cota 532. Această situație a impus modificarea programului de lucru, în sensul ca evacuarea apelor să se facă prin două căi, și anume :

— prin sonde executate din subteran și
— sonde amplasate în puțul Carolina.

Evacuarea apelor din subteran a necesitat executarea galeriei transversale nr. *4* pînă la o distanță de 210 m de stratul *13* și a unui dig de rezistență calculat la 9 at pentru evacuarea dirijată a apelor de la orizontul 490.

Calculul de rezistență a digului s-a făcut pentru cazul cînd nivelul superior al apelor s-ar afla la cota 580, iar nivelul inferior la cota 490, ceea ce corespunde la o presiune de 9 at (9 kg/cm²). Rezistența admisibilă la compresiune k a rocilor de încastrare a digului s-a determinat pe bază de analize în laborator, unde s-au obținut următoarele rezultate (tabela 1).

Digul s-a plasat în așa fel încît în partea superioară a galeriei să lucreze paralel cu stratificația bancului de marnă argiloasă, iar la vatra galeriei, unde există un banc de gresie, perpendicular pe stratificație.

Tabela 1

Nr. crt.	Denumirea rocii		Proba 1. kg/cm²	Proba 2. kg/cm²	Proba 3. kg/cm²	$= \frac{r}{10} = \text{„}k\text{”}$
1	Marnă argiloasă	Perpendicular pe stratificație	90	80	—	8
		Paralel cu stratificația	150	159	—	16
2	Gresie	Perpendicular pe stratificație	—	—	483	48
		Paralel cu stratificația	—	—	403	40

În acest caz, aplicînd formula :

$$S = \frac{n}{\frac{\gamma \cdot k}{p} - 1}$$

în care :

S este grosimea digului în cm ;
n — numărul de cilindri ai digului, care în cazul de față s-a luat = 2 ;
p — presiunea maximă admisibilă a apei în kg/cm² ;
r — raza interioară a digului în cm ;
k — rezistența admisibilă la compresiune a materialului rocilor de încastrare a digului în kg/cm²

$$S = \frac{n}{\frac{n \cdot k}{p} - 1} = \frac{280}{\frac{2 \times 16}{9} - 1} = 110 \text{ cm.}$$

Digul s-a construit după datele rezultate din calcul și s-a prevăzut cu o ușă metalică calculată la aceeași rezistență (fig. 3).

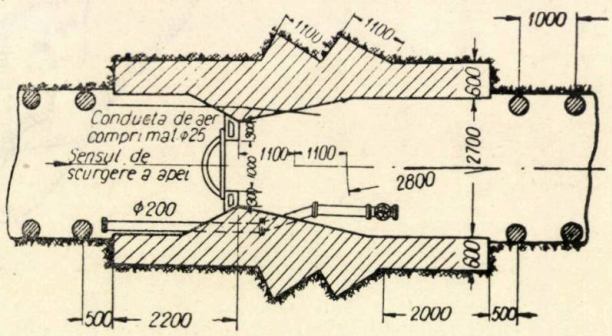


Fig. 3

După executarea digului s-a forat o primă sondă cu ∅ = 78 mm, cu ajutorul unei sondeze KAM — 300, avînd lungimea de 45 m și înclinarea de 50°. Sonda a interceptat lucrările

vechi ale stratului *13* la cota 539 (fig. 4) și a permis scurgerea apelor cu un debit de circa 200 l/min timp de 10 zile. Apele au fost captate într-o pîlnie racordată la conducta de evacuare montată în galerie pentru acest scop.

Evacuarea apelor s-a făcut normal pe conductă fără a impune închiderea ușii digului,

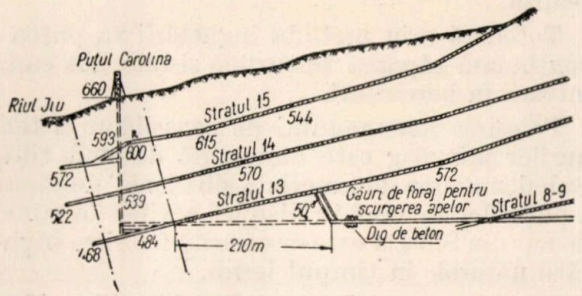


Fig. 4

fapt care a determinat forarea în continuare a celei de-a doua sonde cu $\varnothing = 90$ mm. Debitul de apă care s-a scurs prin această sondă a variat

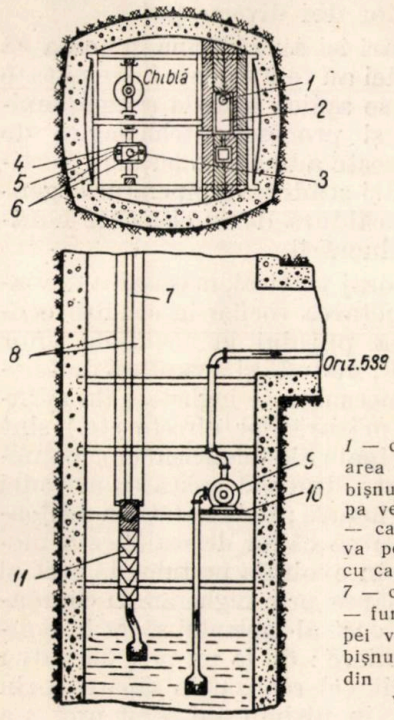


Fig. 5

1 — conductă pentru evacuarea apelor ; *2* — pompa obișnuită 500 l/min ; *3* — pompa verticală — 1200 l/min ; *4* — cablu electric ; *5* — țeava pentru apă ; *6* — funiile cu care se ancorează pompa; *7* — conducta de refulare ; *8* — funia de ancorare a pompei verticale ; *9* — pompa obișnuită 500 l/min ; *10* — pod din dulapi ; *11* — pompa verticală 1200 l/min.

între 500—40 l/min. Ambele au permis evacuarea a circa 20 000 m³ apă (tabela 2) pînă la data de 1 aprilie 1960 și scăderea debitului apelor (la cota 527) la 5 l/min.

Programul actual prevede ca, pe măsură ce nivelul apelor scade pînă la cota unde sondele interceptează stratul, să se avanseze galeria transversală pe tronsoane de 50 m, unde din nou vor trebui forate găuri pentru scurgerea apelor la orizontul 490. Evacuarea apelor prin puțul Carolina, conform ultimului program stabilit, prevede folosirea a două pompe : o pompă verticală de 1,2 m³/min, cu refulare directă la suprafață, și alta de 0,5 m³/min, montată pe un pod ce urmărește continuu nivelul apei, care refulează apa la primul orizont superior (fig. 5).

Cantitatea de apă ce a mai rămas de evacuat în zona puțului Carolina este de :

700 000—382 000 = 318 000 m³.

Cheltuielile efectuate pentru evacuarea apelor pînă la data de 1 aprilie 1960 sînt redate în tabela 3.

Pe baza rezultatelor obținute a reieșit că evacuarea apelor cu chibla și cu pompe montate pe pod nu dă rezultate mulțumitoare, lungindu-se timpul de evacuare și sporind prețul de cost.

Tabela 2

Cantitea de apă evacuată, m³

Anul	Prin puț	Prin găuri de sondă	Total
1958	48 700	—	48 700
1959	233 300	10 800	244 100
Trim. I 1960	80 000	9 200	89 200
Total	362 000	20 000	382 000

Din cele de mai sus se desprinde necesitatea ca evacuarea apelor să fie făcută cu pompe verticale de debit corespunzător, cu refulare direct

Tabela 3

Prețul de cost de apă evacuată, lei/m³

Anul	lei/m³ apă evacuată
1958	20
1959	11
1960 trim. I	6

la suprafață, iar în măsura în care apele pot fi atacate și prin subteran, evacuarea lor se recomandă să se facă prin sonde cu $\varnothing = 100 - 150$ mm, în care caz vor trebui executate în prealabil toate lucrările de prevenire a inundării minei.

Ing. **Neagu Florea**
IPROMIN

Puțul Godeni 3, prima lucrare minieră din țara noastră care se va săpa prin metoda înghețării rocilor

CZ. 622.25.001.6

În cadrul planului de dezvoltare a economiei naționale pe anii 1960—1965, aprobat la cel de-al III-lea Congres al P.M.R., un loc de seamă îl ocupă mărirea producției de cărbune și minereuri. Astfel, se prevede ca extracția de cărbune în 1965 să fie mai mare de 1,4—1,6 ori față de 1959, iar extracția de minereuri de fier de patru ori mai mare pentru aceeași perioadă de timp.

Urmează ca această creștere să fie asigurată prin dezvoltarea minelor existente și prin construirea de noi mine.

În capitolul referitor la dezvoltarea industriei cărbunelui din Directivele celui de-al III-lea Congres al P.M.R., se spune :

„*Se va extinde mecanizarea lucrărilor miniere prin introducerea metodelor avansate de construcții a minelor și de extracție a cărbunelui*".

Condițiile hidrogeologice defavorabile, în care se găsesc unele zăcăminte și în special cele de lignit din țara noastră, impun folosirea unor metode speciale de săpare a lucrărilor principale de deschidere (puțuri, galerii).

Cea mai indicată, iar în unele cazuri singura metodă posibilă, este metoda săpării prin înghețare. Situația se prezintă astfel, deoarece nisipurile curgătoare — „borchișurile" — în care sînt plasate uneori zăcămintele de lignit, conțin multă argilă, care împiedică cedarea apei și, prin aceasta, exclude asecarea și cimentarea ca metode eficace de lucru. Presiunea hidrostatică mare (15—20 at) la care se găsesc aceste formațiuni exclude folosirea chesonului (aplicabil pînă la o presiune hidrostatică de 3,5 at).

Metodele obișnuite de săpare a puțurilor de mină în condițiile hidrogeologice specifice unor zăcăminte de lignit nu pot fi eficace, lucru confirmat și de practică, unele puțuri fiind oprite în borchișuri, tocmai datorită imposibilității continuării prin metode obișnuite a săpării lor.

În planurile de sistematizare, elaborate de IPROMIN pentru minele de lignit, s-au prevăzut a fi săpate prin metoda înghețării o serie de puțuri al căror număr va crește în viitor.

La unele noi zăcăminte de fier se întrevede, de asemenea, necesitatea folosirii metodelor speciale de săpare.

Metoda de săpare prin înghețare nu s-a aplicat pînă în prezent în R.P.R.

Săparea lucrărilor miniere prin această metodă prezintă avantajul că permite accesul la zăcămintele plasate în condiții nefavorabile și deci dă posibilitatea valorificării acestora, ceea ce cu metodele cunoscute de practică minieră din țara noastră pînă în prezent nu s-ar putea realiza.

Totodată prin metoda înghețării va putea fi continuată săparea puțurilor sistate din cauza intrării în borchișuri.

Folosirea fenomenului de consolidare a terenurilor prin frig este cunoscută de mult timp. Sub denumirea de „metoda siberiană" de săpare a puțurilor de mină în nisipuri acvifere la minele de aur din Siberia este cunoscută folosirea înghețării naturale în timpul iernii.

Odată cu apariția mașinilor frigorifice, ideea consolidării terenurilor prin frig a fost aplicată de Poetsch, în anul 1882.

Dacă ideea aceasta este cunoscută de mult timp, mijloacele tehnice de realizare practică în condițiile concrete de zăcămînt, continuă să fie o preocupare permanentă a oamenilor de știință și inginerilor din diverse țări.

Aceste preocupări își au rădăcina în aceea că la aplicarea metodei au foarte mare însemnătate condițiile în care se aplică metoda și complexitatea operațiilor și proceselor tehnologice de realizare. Cu cît crește adîncimea puțului, verticalitatea forajului și scăderea temperaturii agentului purtător de căldură devin elemente hotărîtoare în reușita lucrării.

Problemele de foraj vertical, măsurarea deviației sondelor, înghețarea rocilor în condiții economice, susținerea puțului în condițiile unor temperaturi sub 0°, metode și aparatură de telecontrol asupra procesului de înghețare (la adîncimi inaccesibile măsurărilor directe etc.) sînt preocupările principale ale tehnicienilor și oamenilor de știință care studiază aplicarea metodei de săpare prin înghețare ; îmbunătățirea mijloacelor și perfecționarea căilor de realizare a metodei se oglindesc în evoluția prețului de cost al metrului de puț, săpat prin înghețare în comparație cu prețul de cost al metrului săpat în condiții obișnuite miniere : de la un preț de patru ori mai mare decît cel realizat la săparea prin metode obișnuite, în ultimii ani acest preț s-a redus treptat la de trei ori sau chiar mai mult.

În cazul concret de la puțul 3 Godeni, prețul de cost antecalculat al metrului liniar de puț este de 2,5 ori mai mare decît prețul de cost al metrului liniar de puț săpat în condiții obișnuite. Menționăm că în condițiile existenței unor organizații specializate de săpare prin înghețare (cum este cazul trustului Sahtspețstroi, Moscova), în U.R.S.S. prețul de cost al metrului liniar săpat prin înghețare se apropie de prețul de cost al săpării în condiții normale.

Principiul metodei

În jurul viitoarelor lucrări miniere (orizontale, înclinate, verticale), ale căror profile hidrogeologice comportă roci acvifere curgătoare sau cu mari debite de apă, se forează un număr de sonde, care au rolul să coboare temperatura rocilor şi prin aceasta să creeze un perete cilindric protector de roci îngheţate. Acest perete de roci îngheţate susţine în timpul săpării lucrarea minieră, izolînd-o de restul stratelor, astfel încît ea este protejată împotriva afluxului de apă sau nisip curgător. De asemenea, prin intermediul acestui perete se pot prelua presiunile rocilor înconjurătoare, care ajung uneori la valori de 15—20 at, spre deosebire de alte metode a căror utilizare cu succes nu se poate face decît în domeniul unor presiuni mici ale rocilor înconjurătoare (presiuni pînă la 2—3 at).

Sub protecţia acestui perete de roci îngheţate se sapă şi se susţine definitiv, conform procesului tehnologic obişnuit.

Îngheţarea rocilor se face, după cum am mai spus, cu ajutorul unor sonde de construcţie adecvată, compuse din două ţevi concentrice, prin care circulă lichid la temperaturi scăzute (—15°C pînă la —40°C, de la caz la caz). Lichidul prin care se evacuează căldura rocilor este de obicei o saramură. Saramura este introdusă în sondă prin tubingul interior, deplasîndu-se prin sonda de jos în sus, prin spaţiul inelar dintre tubingul interior şi burlanul exterior. Recircularea şi respectiv răcirea acestei saramuri se face în mod obişnuit, în cadrul unei instalaţii frigorifice (fig. 1).

Determinarea numărului necesar de sonde de îngheţare, diametrul conductelor, diametrul de amplasare al sondelor, regimul hidraulic şi termic al sondelor de îngheţare, capacitatea staţiei frigorifice, regimul ei de funcţionare, instalaţia şi metoda de măsură şi control al procesului de consolidare a terenului prin îngheţare etc. se determină prin proiect în mod adecvat pentru fiecare caz în parte.

Forajul sondelor

În complexul lucrărilor de săpare prin îngheţare a puţurilor de mină, forajul sondelor ocupă, în multe privinţe, primul loc.

Din punct de vedere al timpului de lucru, forajul sondelor ocupă 30—50% din timpul total de executare a puţului. Din acest motiv durata forajului sondelor în mare măsură determină durata de săpare a puţului.

Din punct de vedere al costului, lucrările de foraj reprezintă de asemenea o parte considerabilă din preţul specific, ajungînd pînă la 60% din costul lucrărilor speciale specifice metodei de săpare prin îngheţare.

Şi, în sfîrşit, reuşita săpării prin îngheţare depinde în foarte mare măsură de verticalitatea forajelor. Deviaţia sondelor faţă de axa geometrică verticală a lor, pe de o parte, şi raza de acţiune termică a sondei, pe de altă parte, trebuie calculate în aşa mod, încît să se poată asigura închiderea peretelui de gheaţă în jurul puţului ce va fi săpat. Or, cum raza de acţiune

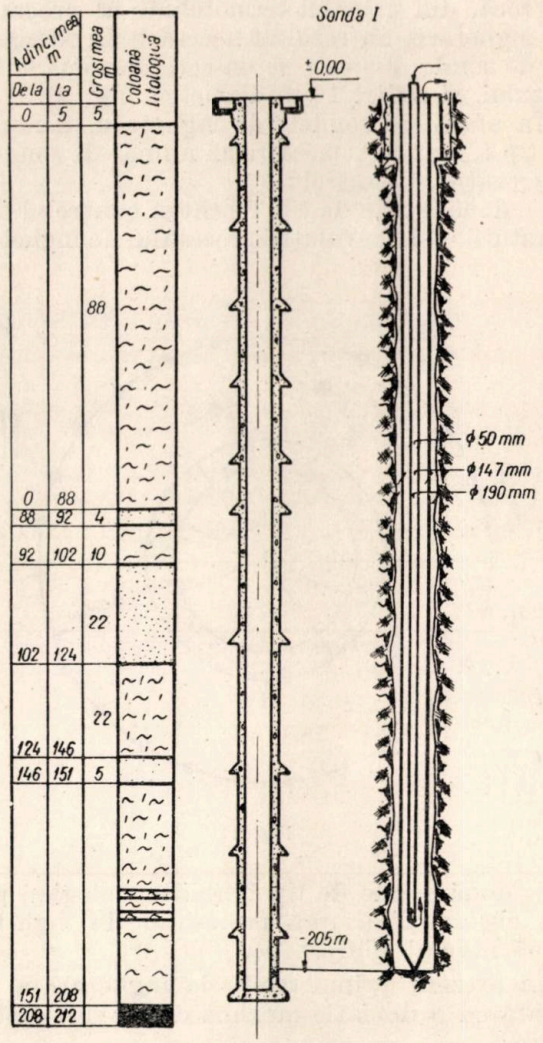


Fig. 1

termică a sondei este limitată de către caracteristicile termofizice ale rocilor şi ale staţiei frigorifice, înseamnă că parametrul asupra căruia se poate acţiona în mod practic, pentru ca să nu apară „ferestre" în peretele de gheaţă, este verticalitatea sondelor. Apare, aşa dar, necesitatea de a determina deviaţia admisibilă a forajelor.

Valoarea deviaţiei admisibile este o funcţie de adîncimea de săpare. Aceasta constituie un inconvenient al consolidării prin sonde de îngheţare a stratelor acvifere, situate la adîncimi mari, întrucît odată cu creşterea adîncimii, deviaţiile absolute cresc şi ele.

Avînd în vedere dotaţia de care dispune executantul lucrărilor de foraj (TPEDMN), în

proiect s-au adoptat instalații de foraj de tipul KAM-500, fabricate la uzina „Strungul" din Orașul Stalin.

Construcția sondelor

Pentru procesul de înghețare a zonei cilindrice de rocă, din calculul termotehnic al procesului de înghețare, au rezultat necesare un număr de 27 de sonde, dispuse pe un cerc concentric axei puțului, și avînd 10 m diametru (fig. 2).

În afară de sondele de înghețare, denumite de tip I, mai sînt necesare un număr de sonde de observație și control:

— două sonde de tip T pentru controlul temperaturilor și al evoluției procesului de înghețare;

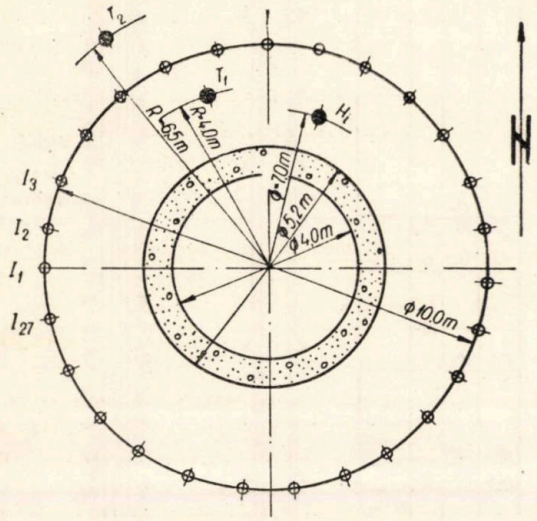


Fig. 2

— două sonde de tip H (hidrogeologic), pentru observații asupra procesului de înghețare după nivelul hidrostatic.

În prezent prima sondă de înghețare a fost forată cu o deviație maximă de la verticală de 0,36%.

Depărtarea maximă a axei burlanelor de înghețare de la verticală este de 0,72 m. Cea de-a doua sondă, actualmente în sapă, se execută de asemenea în condiții de verticalitate. Socotim că săparea sondelor în condițiile de verticalitate necesară se datorește modificării capului de prindere a prăjinilor de foraj — o inovație a specialiștilor de la TPEDMN — cît și atenției deosebite la execuție din partea muncitorilor și tehnicienilor care deservesc instalațiile de foraj de la Godeni.

Instalația frigorifică, avînd, conform calculelor, o capacitate de 1 200 000 kcal/h, este montată pe o suprafață de 22 × 39 m², adică circa 860 m² (fig. 3).

Întreg complexul schemei frigorifice poate fi defalcat în cîteva grupe distincte, astfel:

— hala compresoarelor;

— grupul de condensatoare atmosferice, inclusiv instalația de apă de răcire;

— stația de reglaj a amoniacului;

— grupul de bazine de saramură, inclusiv stația de pompare;

— stația de distribuție a saramurei (la sondele de înghețare);

— hala compresoarelor.

Conform calculelor, instalația cuprinde șase compresoare Tehnofrig — tip 4 AU-20 — capabile fiecare să furnizeze circa 200 000 kcal/h. Caracteristicile tehnice principale ale acestor compresoare sînt:

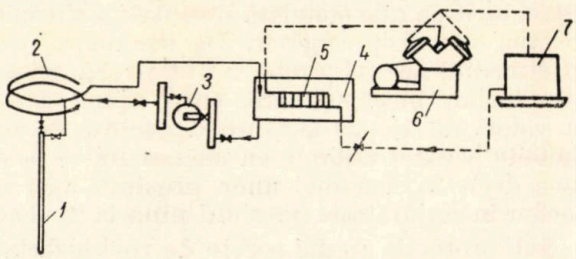


Fig. 3

Capacitatea frigorifică	Q_e 200 000 kcal/h;
Diametrul pistonului	D 200 mm;
Cursa pistonului	s 160 mm;
Numărul de cilindri	$z = 4$;
Puterea instalată	$N = 100$ kW și 75 kW;
Turația	$n = 380$ rot/min;
Volumul aspirat	$V = 460$ m³/h;
Debitul de apă de răcire	$Q = 1$ m³/h

Compresoarele sînt montate într-o baracă metalică, pe fundații individuale.

În sala compresoarelor se găsește tabloul de comandă electrică pentru pornirea, oprirea și controlul motoarelor care deservesc compresoarele. Pentru urmărirea variațiilor de temperatură din bazinele de saramură, s-au introdus șase termostate, care sînt legate prin semnale optice de tabloul de comandă.

Aerul viciat din hala compresoarelor se evacuează prin intermediul a două ventilatoare, avînd fiecare o capacitate de circa 2 500 m³/h.

Pe peretele exterior — dinspre grupul de condensatoare — se află două oale pentru colectarea uleiului.

Iluminatul artificial al sălii compresoarelor a fost dimensionat pentru circa 10 W/m².

La elaborarea proiectului pentru stația frigorifică au contribuit și specialiștii uzinei „Tehnofrig" Cluj.

Circuitul de amoniac

Amoniacul gazos este refulat de cele șase compresoare în cele șase separatoare de ulei; în continuare avem de-a face numai cu trei circuite, fiecare din ele deservind cîte două compresoare. Cele trei circuite conduc amoniacul gazos în cele trei sectoare ale condensatorului atmosfe-

ric. Vaporii condensați sînt colectați în cele trei rezervoare de amoniac lichid. De la aceste rezervoare amoniacul lichid este distribuit la cele șase ventile de reglaj, în continuare după procesul de laminare amoniacul trece în separatorul de lichid, unde fluxul se desparte în două direcții :

a) picăturile și amoniacul lichid sînt colectate la partea inferioară, fiind conduse la evaporatorul bazinului de saramură ;

b) vaporii de amoniac, inclusiv amoniacul gazos, veniți de la evaporator sînt colectați în partea superioară a separatorului de lichid și, în continuare, aspirați de compresor.

Circuitul de saramură

Stația de pompare a saramurii aspiră saramura rece din cele șase bazine și o refulează prin cele trei conducte de tur spre stația de distribuție a saramurii amplasată în pivnița din jurul capului puțului.

De la stația de distribuție de la capul puțului, saramura revine în bazinele de saramură prin trei conducte de retur.

Saramura va avea o concentrație de circa 29° Bé ; pentru atenuarea efectului de corodare al saramurii s-a prevăzut ca în saramură să se introducă sodă caustică.

Circuitul de apă de răcire

Conducta de alimentare cu apă proaspătă (completarea pierderilor) va fi racordată la tăvile condensatoarelor. Din tăvile condensatoarelor apa este recirculată de cele cinci pompe ; o ramificație conduce apa de răcire pentru compresoare. Pentru cazul de avarie a stației de captare a apei proaspete s-au mai prevăzut două pompe cu debit de 9 m^3/h, care vor circula apa din tăvi la răcirea compresoarelor și la o parte din condensatoare.

Instalația frigorifică a fost astfel proiectată încît, în momentul în care va începe procesul de înghețare pasivă la puțul 3 Godeni, circa 2/3 din instalație să poată fi demontată, transportată și montată la altă lucrare de adîncire prin înghețare.

Săparea puțului în teren înghețat

Constatarea faptului că peretele cilindric de roci înghețate s-a închis, se face cu ajutorul sondelor H : prin observații asupra nivelului hidrostatic din sonde, care în cazul că peretele nu s-a închis va fi același și în sonda H_1 din conturul de săpare și în sonda H_2 din exteriorul cercului de sonde I_i.

Momentul cînd peretele de roci înghețate capătă grosimea necesară, calculată prin proiect, se determină prin calcule avînd la bază indicațiile termometrelor de rezistență, ale căror traductoare sînt suspendate în zonele de borchiș (prin sondele T_i). După ce toate indicațiile de măsură și control arată că peretele de roci înghețate este suficient de rezistent, se procedează la săparea puțului prin stratele acvifere.

Săparea puțului se realizează după procedeul tehnologic obișnuit, explozivul trebuind să-și mențină calitățile de lucru și securitate la temperatura de —25°C.

Susținerea definitivă la puțul 3 Godeni se prevede a fi din beton, iar în zonele din borchiș din beton armat. Compoziția agregatelor de beton, cît și regimul termic de turnare, s-au determinat pe baza experienței trustului sovietiv „Sahtspețstroi Moskva".

Între beton și roca înghețată este prevăzută o izolație termică din stufit de 5 cm grosime.

Eficacitatea economică a săpării acestui puț constă în următoarele :

— puțul deschide un zăcămînt de lignit cu rezerve importante, care în alt mod nu se pot verifica ;

— contribuie la prelungirea duratei de exploatare a investițiilor existente.

— o —

Cronică

Al II-lea Congres Internațional Minier

Comitetul Internațional de Organizare din Varșovia și Academia de Științe Cehoslovacă din Praga organizează cel de al II-lea Congres Internațional Minier în perioada 14—20 mai 1961 în Praga, Cehoslovacia.

Tema principală a Congresului va fi *rentabilitatea în minerit.* Țările participante la Congres vor prezenta 43 de referate cu următoarele probleme:

a) Tehnologia nouă în minerit.

b) Capacitatea optimă și rentabilitatea întreprinderii miniere.

c) Mărirea rentabilității prin:

1) mecanizarea și automatizarea proceselor de producție;

2) folosirea optimă a zăcămîntului față de unitatea de timp și de suprafață;

3) folosirea complexă a producției prin concentrarea mecanică și chimică, prelucrarea selectivă și utilizarea deșeurilor;

4) organizarea producției.

d) Evaluarea întreprinderii miniere pe baza indicilor tehnici și economici.

e) Aplicarea metodei de cercetări operative („operationae research").

Congresul minier de la Budapesta 12—17 septembrie 1960

În zilele de 12—17 septembrie 1960 a avut loc la Budapesta un congres internațional minier la care au participat reprezentanți din peste 20 țări. Delegația R.P.R. la acest congres a fost compusă din: ing. Matyas Eugen, adjunct al Ministerului Industriei Grele; ing. Popa Aron, director din Departamentul Minelor Neferoase; ing. Bîrsan Traian, mecanic-șef al Combinatului carbonifer Valea Jiului; ing. Pandelescu Cornel, secretar științific al Institutului de metalurgie al Academiei R.P.R.; ing. Anton Petre, cercetător principal științific din cadrul ICEPROM.

În cadrul congresului au fost prezentate 73 referate, din care 59 tratau probleme miniere, iar 14—probleme ale industriei petrolului. Ca repartizare a referatelor miniere după țara de apartenență, situația este următoarea: R. P. Ungară: 24 referate, R.P. Polonă: 7 referate; R. D. Germană; 7 referate; U.R.S.S.: 6 referate; R.S. Cehoslovacă: 4 referate; Austria: 2 referate; Japonia: 2 referate; Franța: 2 referate; R.F. Germană: 2 referate; Anglia: 1 referat; R.P.F. Iugoslavia: 1 referat; S.U.A.: 1 referat.

La congres au participat, pe țări: R.D. Germană — 54 participanți; R.P. Polonă — 30 participanți; R.F. Germană — 21 participanți; R.P.F. Iugoslavia — 17 participanți; U.R.S.S. — 13 participanți; R.S. Cehoslovacă — 9 participanți; Austria — 8 participanți; R.P. Romînă — 5 participanți; Franța — 5 participanți; R.P. Bulgaria — 4 participanți; Anglia — 4 participanți; Italia; — 3 participanți; India — 2 participanți; Japonia — 2 participanți; S.U.A. — 1 participant; Grecia — 1 participant; Belgia — 1 participant și Olanda — 1 participant.

Congresul a fost deschis, în mod oficial, în ziua de 12 septembrie 1960 ora 10 în Sala Sindicatelor, printr-o ședință plenară la care au luat cuvîntul:

— Ing. Sandor Czottner, ministrul industriei grele (R.P.U.), care a vorbit despre rolul și semnificația mineritului în economia națională maghiară;

— Ing. Ferenc Levardi, adjunctul ministrului industriei grele (R.P.U.), care a vorbit despre realizările mineritului maghiar și obiectivele dezvoltării sale în viitor;

— Prof. Zoltan Gyulay, care a prezentat istoricul pregătirii inginerești miniere în Ungaria în decurs de peste 200 ani.

Cuvîntările rostite în cadrul acestei ședințe plenare au fost traduse sincronizat prin radio în limba rusă, franceză, germană și engleză.

În după-amiaza aceleiași zile, organizatorii congresului au prevăzut o vizitare cu autobusul a Budapestei, cu care ocazie au fost prezentate monumentele istorice și arhitectonice ale orașului.

În zilele următoare ședințele s-au desfășurat pe secții după cum urmează:

Secția I. *Modernizarea exploatării cărbunilor.*

Secția II. *Modernizarea exploatării minereurilor și a preparării substanțelor minerale utile.*

Secția III. *Proiectarea, construcția, tehnica securității și protecția muncii în industria minieră.*

Subsecția III. *Modernizarea exploatărilor la zi.*

Secția IV. *Industria petrolului.*

Ședințele celor patru secții s-au ținut în localul Casei tehnice din Budapesta.

În acest număr cît și în numerele 1 și 2 din 1961 vom face o prezentare a referatelor ținute în cele trei secții care aveau ca obiectiv industria minieră.

Recenzii

Din lucrările Congresului Minier de la Budapesta, 12—17 septembrie 1960

Ing. ANTON PETRE

Secția I. Probleme privind modernizarea exploatării cărbunilor

K Pozsgei și I. Tamásy
(R.P.U.)

Unele probleme ale dezvoltării exploatării cărbunilor bruni din zăcămintele din R. P. Ungară

După o succintă prezentare a condițiilor de zăcămînt din bazinul Pecs, autorii insistă asupra dinamicii erupțiilor de gaze și cărbune mărunt (pînă la 25 erupții la 1 milion tone cărbune exploatat), a creșterii debitului relativ de metan o dată cu coborîrea exploatării în adîncime (de la 15—45 m³ metan pe tonă la adîncimi pînă la 100 m s-a ajuns la 45—75 m³ metan pe tonă la adîncimea de 300 m) și a creșterii temperaturii rocilor (de la 15° la adîncimea de 100 m la 35° la adîncimea de 600 m), autorii au dat detalii asupra modului de exploatare. La o productivitate a zăcămîntului de 25—28 t/m² și o adîncime medie de exploatare de 400 m, se deschid cîmpuri miniere cu suprafața de 2,8—4 km² și capacități de producție de 2 500—3 000 t/zi. Înălțimea etajelor este în prezent de 50 m, dar se propune în viitor trecerea la orizonturi de 100 m, dat fiind înclinarea zăcămîntului de

20—40°. Schema folosită pentru deschiderea minelor cuprinde puțuri și necesită un volum mare de lucrări miniere în steril. Pentru evitatea erupțiilor de gaze și cărbune mărunt, la traversarea stratelor se iau o serie de măsuri. Înainte de a străpunge stratul cu galeria transversală din culcuș, din frontul acestei galerii se forează cu o sondeuză Nüsse-Gräfer o gaură de sondă cu diametrul de 80—140 mm pînă la acoperișul stratului de cărbune. Prin această gaură de sondă se practică apoi umezirea unei zone înconjurătoare de cărbune cu apă la o presiune de 5—6 at. Pînă în prezent procedeul a fost aplicat în peste 40 de cazuri, prevenind eventualele erupții și în prezent sistemul se extinde și la săparea galeriilor direcționale în strat. În același scop, precum și pentru a reduce debitul relativ de metan se practică degazarea stratelor de cărbuni prin găuri de sondă forate din galeria direcțională din culcușul stratului supus degazării. Găurile de sondă se forează vertical și la înclinări de 45°, 30° și 15° spre strat.

Lupta contra prafului se duce prin perforaj umed, perdele de ceață și prin stropirea și umezirea frontului de lucru în acele locuri în care concentrația de praf depășește 400 particole/cm³ aer. În încheiere autorii au subliniat tendința de electrificare a minelor din acest bazin, dat fiind faptul că folosirea energiei pneumatice, generalizată în prezent, se face cu pierderi de circa 50%.

J. Hurysz, W. Rymarski și B. Strantz
(R.P.P.)

Tendințele de modernizare a exploatării stratelor groase în bazinul carbonifer al Sileziei Superioare

Autorii au arătat că 40% din producția de cărbuni a R. P. Polone se obține prin exploatarea stratelor groase, majoritatea acestor strate avînd înclinări de 0—15° (81%). Cea mai importantă parte din producția acestor strate (46%) se realizează la exploatarea pe toată grosimea și numai 44% prin exploatarea în felii. Exploatarea cu rambleiere produce 85% din producție, restul fiind obținut prin metoda cu surpare. De asemenea 49% din producție se realizează în abataje cu front lung și 51% prin abataje cameră.

În continuare referatul examinează problema rambleajului hidraulic, a cărui aplicare mărește prețul de cost cu 15% față de cazul exploatării cu surpare, motiv pentru care se tinde spre lărgirea aplicării acestui mod de exploatare, limitîndu-se aplicarea rambleajului hidraulic la unele cazuri speciale. În scopul măririi productivității muncii s-a trecut la mecanizarea intensă a abatajelor, în prezent experimentîndu-se susținerea pășitoare și totodată la modernizarea întregului proces de rambleiere. În cazul exploatării stratului în două felii, cea inferioară se exploatează prin rambleiere, iar cea superioară prin prăbușire, ceea ce permite realizarea unei productivități de 7 t/post în abataj și reducerea prețului de cost în felia superioară cu circa 10% față de cea inferioară. În stratele cu grosimi de 4—5 m și înclinări foarte mici a dat bune rezultate exploatarea descendentă cu surpare cu tavan, fals, similară metodei aplicate în stratul III din Valea Jiului. La grosimi de 5—7 m s-a experimentat exploatarea din felia inferioară și a feliilor superioare, prin subminare prin abataje frontale cu lungimi de 30 m, renunțîndu-se la rambleajul hidraulic și mărindu-se productivitatea muncii la 17 t/post. Experimentarea scutului Mosbas și a scutului Maghiar, în cazul unui coperiș slab, a dat posibilitatea proiectării în prezent a unui tip de susținere adecvat condițiilor din minele poloneze. Un interes deosebit considerăm că-l prezintă pentru țara noastră mecanizarea abatajelor cameră, care se propune a fi susținute în metal, sau cu ancore, asigurînd după antecalcul realizarea unei productivități de 20 t/post. Totodată în prezent, în R. P. Polonă, se proiectează o combină pentru abatajele cameră din strate cu grosimi de 5 m și înclinare pînă la 25°.

În cazul stratelor mai groase, prin exploatarea simultană în felii de 3,5 m grosime și rambleiere hidraulică, se obțin productivități de 15 t/post în abataj și 6 t/post în sector. La înclinări pînă la 40°, experimentarea exploatării cu abataje cameră cu înmagazinarea cărbunelui și rambleierea ulterioară și ancorarea la tavan, s-au obținut productivități de 60 t/post în abataj și 10 t/post în sector, cu pierderi de cărbune de 35% și consum de lemn de 3 m³/1 000 t.

Pentru sporirea economicității rambleajului hidraulic s-au prezentat o serie de realizări interesante. În loc de a folosi nisip — material prea scump, s-a trecut la folosirea sterilului sfărîmat sau la folosirea sterilului rezultat la spălarea cărbunelui. Totodată se tinde spre generalizarea mașinilor mobile de rambleiat, a folosirii hidrocicloanelor pentru desecarea rambleului înainte de punerea în loc a acestuia, folosirea aerului din conducta de rambleu ca aer comprimat. Aceste măsuri au contribuit pînă în prezent la sporirea cu 30% a capacității instalațiilor și reducerea cu 5—10% a prețului de cost al rambleului. Pentru viitor se propune căptușirea conductelor de rambleu cu zgură de la cuptoarele de cupru, procedeu mai simplu și mai economic decît căptușirea cu materiale ceramice.

J. Boesanczy, G. Beregi și A. Kövesdi
(R.P.U.)

Unele probleme ale tăierii în bazinul carbonifer de la Borsod

În acest bazin grosimea stratelor variază de la 0,5—6 m, majoritatea producției (53,6%) fiind realizată în strate cu grosimi de 1—1,8 m. Începînd din 1951 s-au inițiat experimentări pentru mecanizarea tăierii cu combina Donbass, diferite mașini de havat și combinele Gorniak și Șahtior, care sînt în prezent folosite pe larg în acest bazin; iar în ultimul timp, în urma experimentării plugurilor de cărbune, se constată o extindere a acestui utilaj în construcția Westfalia Lunen. Autorii insistă asupra importanței stabilirii celui mai bun trasaj al liniei frontului dotat cu plug, în funcție de direcția clivajului din cărbune. Productivitatea muncii în abatajele cu plug a fost de 5 t/post, dat fiind faptul că nu s-a mecanizat susținerea. Pentru viitor se propune realizarea unor abataje frontale cu lungimi de 100—150 m și care să poată avansa pe 500—600 m. Un fapt în plus care impune extinderea folosirii plugului este acela că la tăierea cu plug proporția de cărbune bulgări a fost de 42,6% față de 26—28% la tăierea cu ciocan de abataj și de 22% la tăierea cu combină, ceea ce constituie o eficacitate economică deosebită, în favoarea plugului.

Prof. C. Hoehstetter
(Austria)

Despre limitele economice la exploatarea zăcămintelor de cărbuni bruni

În acest referat se face o trecere în revistă a diferitelor idei și principii enunțate în diverse țări, în decursul timpului, asupra economicității exploatării cărbunilor bruni. În continuare se expun o serie de considerații asupra limitării posibilităților de mecanizare economică a exploatării cărbunilor bruni, numai cu condiția renunțării la lucrările de pușcare, echilibrării costului cărbunelui mărunt cu cărbunele bloc, reducerii la minimum a gabaritului utilajelor și concentrării producției într-un mic număr de mine. Dat fiind costul ridicat al extragerii cărbunelui brun, este indicată din punct de vedere economic folosirea lui cît mai aproape de mină, pentru a evita cheltuieli suplimentare mari cu transportul. Rezultă deci că industrializarea complexă a regiunilor cu cărbune brun oferă posibilități mai largi de exploatare economică a acestor cărbuni. Dat fiind că folosirea directă a cărbunelui la locul de producție este destul de rară, în prezent se caută să se transforme cărbunele brut produs în brichete, cărbune înnobilat sau energie electrică.

Ca mod de exploatare a zăcămintelor de cărbuni bruni, exploatarea în carieră, cu posibilităţile sale de mecanizare a producţiei, cu capacităţile mari de producţie şi cu productivităţile mai mari faţă de exploatarea subterană, rămîne calea principală de valorificare a acestor zăcăminte. În ultimul timp, prin aplicarea tehnicii moderne, a devenit posibilă din punct de vedere economic exploatarea chiar a cărbunilor cu capacitate calorică redusă, de ordinul a 1 200—1 500 kcal/kg, în cazul unor condiţii de zăcămînt favorabile. În cazul exploatării subterane a cărbunilor bruni, progresul nu se referă în special la mecanizarea tăierii cît mai mult, la rapida modernizare a susţinerii abatajului şi dirijării presiunii rocilor înconjurătoare. Mecanizarea poate fi neeconomică atît în abataj cît şi în lucrări de pregătire numai în cazul în care mecanismele respective nu sînt folosite din plin. Fiecărui zăcămînt îi corespunde o anumită capacitate optimă de producţie de la care, depărtîndu-ne în orice sens, lipsa de economicitate apare evidentă. Calculele de economicitate a exploatării trebuie făcute pe perioade mai mari pentru a putea cuprinde şi sporirea cheltuielilor datorită coborîrii în adîncime a exploatării. Astfel, practica minieră austriacă arată că la exploatarea zăcămintelor de vîrstă terţiară pînă la adîncimi de 100 m, susţinerea în lemn a lucrărilor miniere corespunde, în timp ce trecerea la adîncimi de 300 m este însoţită de necesitatea susţinerii cu beton a tuturor lucrărilor miniere ce deservesc transportul. Economicitatea exploatării cărbunelui brun depinde şi de concurenţa pe care o poate face acestui combustibil huila, petrolul, gazele naturale şi căderile de apă. În Austria, datorită faptului că centralele hidroelectrice nu pot acoperi în timpul iernii acelaşi consum de energie electrică ca în timpul verii, precum şi faptului că o centrală hidroelectrică costă de 10 ori mai mult decît o centrală termică, economicitatea exploatării cărbunelui brun se menţine încă la un nivel ridicat. Această orientare spre acoperirea necesarului de energie electrică cu ajutorul centralelor termice se constată în majoritatea ţărilor mari şi chiar în ţările în care producerea energiei electrice prin hidrocentrale devine o soluţie clasică. Rezultă că la exploatarea cărbunelui brun se pot obţine efecte economice bune încă mult timp, mai ales în cazul zăcămintelor groase prin exploatare în subteran la un înalt nivel de mecanizare, sau în cariere, la care în prezent s-a ajuns să se realizeze economic exploatarea chiar la coeficienţi de dezvelire de 1 : 8 şi chiar 1 : 10.

Prof. **E. L. J. Potts** şi **F. F. Roxborough**
(Anglia)

Noi cercetări referitoare la capacitatea de tăiere cu plug a cărbunilor

Se arată rezultatele recente, obţinute în ceea ce priveşte rezistenţa relativă la tăiere cu plug a diferitelor bancuri de cărbune dintr-un strat şi asupra influenţei pe care o prezintă această rezistenţă variabilă pe grosimea stratului asupra profilului plugului static şi dinamic. După o succintă prezentare a metodologiei şi aparaturii de cercetare folosite, autorii descriu rezultatele obţinute în cazul unui strat de cărbune dintr-o mină din regiunea Durham. Stabilind modul de variaţie a tăierii cărbunilor pe grosimea stratului, s-a putut adopta un plug la care lamele tăietoare erau plasate pe înălţime corespunzător forţei pe care trebuia să o dezvolte fiecare pentru depilarea bancului respectiv de cărbune. În acest mod s-a putut reduce forţa de tracţiune a plugului de la 5,58 t la 2,86 t, fapt care a condus la reducerea consumului de energie. Folosirea de lame percutante pentru a reduce forţa de rindeluire a cărbunelui este limitată de viteza de 4,6 m/min de deplasare a plugului. În ceea ce priveşte cantitatea de cărbune bulgări, aceasta depinde invers proporţional de energia de percuţie a lamei plugului.

Prof. **T. Aida** şi **T. Okamote**
(Japonia)

Determinarea capacităţii de tăiere a cărbunilor pe baza măsurării friabilităţii cărbunilor în mină

Pe baza unor cercetări mai îndelungate, autorii ajung la concluzia că indicele de friabilitate este o caracteristică principală a proprietăţilor mecanice ale cărbunelui şi care are legătură cu rezistenţa cărbunelui la tăiere, deoarece el exprimă nu numai duritatea cărbunelui ci şi influenţa structurii stratificate a acestuia. Pornind de la această idee, autorii au elaborat o metodă standard pentru măsurarea indicelui de friabilitate a cărbunelui în abataj, care a fost aplicată în 141 abataje şi pe baza cărora se poate alege procedeul optim de tăiere al cărbunelui. Metoda standard prevede luarea a cîte trei probe de cărbune din strat la 10 m de extremităţile abatajului: una dinspre culcuş, alta de la mijlocul stratului şi alta spre acoperiş, numărul de probe necesar fiind stabilit pentru diferitele lungimi de abataj. Proba de cărbune cu dimensiuni de 10—20 cm se extrage cu ajutorul ciocanului de abataj şi la suprafaţă se sfărîmă în bucăţi de 5—8 cm. Din aceste probe de cărbune se introduce o cantitate de 4 500 ± 70 g într-o cutie închisă cu dimensiunile de 33 × 20 × 38 cm. Conţinutul cutiei se varsă de la o înălţime de 1,8 m pe o placă de oţel cu grosime de jumătate ţol, şi după colectarea cărbunelui din nou în cutie operaţia se repetă. După cele două aruncări cărbunele de pe placă se trece succesiv prin site cu ochiuri de 1 1/2; 1; 3/4; şi 1/2 ţol, stabilindu-se după fiecare cernere cantitatea de cărbune ce a trecut prin fiecare sită. Cantitatea de cărbune trecută prin fiecare sită, exprimată procentual faţă de greutatea iniţială a probei, se consideră ca un factor al sitei respective şi se obţine pentru fiecare sită o valoare. Scăzînd din 100 suma acestor valori pentru toate sitele, se determină indicele de friabilitate al cărbunelui din proba respectivă. După calculul indicelui pentru fiecare probă se determină o valoare medie aritmetică. În cazul în care în strat există o intercalaţie netă de steril, se iau în acelaşi mod probe stabilindu-se indicele de friabilitate al sterilului şi apoi printr-o relaţie anumită se determină indicele de friabilitate, care cuprinde şapte clase şi în funcţie de care se poate stabili procedeul optim de tăiere.

Prof. **G. Aytay**
(R. P. Ungară)

Noile rezultate în folosirea şi perfecţionarea combinei de săpare tip F

În referat sînt prezentate două etape ale modernizării combinei F, şi anume maşina de tăiat tip F şi maşina automotoare de tăiat şi încărcat tip F—4. Maşina de tăiat tip F, realizată în 1949, constă dintr-un organ de tăiere cu sfera tăietoare, identică celei folosite la combina clasică, dar redusă ca dimensiuni şi cu care se pot executa făgaşe cu adîncimea de 1 000 mm şi înălţimea de 220 mm, acţionarea făcîndu-se printr-un motor de 2 CP, printr-un arc flexibil de 4 m lungime. Greutatea dispozitivului este de 14 kg iar productivitatea realizată este în roci argiloase de 10—15 min/m² de făgaş şi în cărbune brun de 15—20 min/m² făgaş. Pentru construirea maşinii automotoare de tăiat şi încărcat tip F—4 şi F—5 s-au făcut determinări ale rezistenţei la compresiune uniaxiale şi ale modulului de elasticitate pentru diferitele strate de cărbuni.

Folosirea acestei maşini la săparea galeriilor în cărbune şi în abataje a dat rezultate deosebite, asigurînd realizarea unor productivităţi de 12,2 t/post.

În afara acestor unităţi grele de tăiat au fost realizate şi două maşini manuale tip B-6 şi B-7, la care tăierea se face tot cu două emisfere tăietoare şi care sînt acţionate de motoare de 2,2 CP cu un consum de aer comprimat de

1,7 m³/min, greutatea mașinii fiind de 14—18 kg. Folosirea acestor două utilaje permite tăierea unui m³ de cărbune în 10—30 min și a unui m³ de argilă în 30—40 min. De subliniat faptul că aceste două tipuri de mașini sînt folosite la săparea galeriilor în cărbune pentru crearea unor făgașuri în front, prin care se poate obține o reducere a consumului de explozivi, creîndu-se suprafețele libere suplimentare.

P. R. Paulick
(S.U.A.)

Dezvoltarea și extinderea mecanizării în industria carboniferă

Autorul a tratat problema mai mult sub aspectul ei economic, datorită concurenței pe care în S.U.A. o întîmpină folosirea cărbunelui din partea petrolului și gazelor naturale. Pentru a putea face față concurenței economice a celor două feluri de combustibili amintiți, s-a impus adoptarea mecanizării exploatării cărbunelui în scopul menținerii prețului de vînzare al cărbunelui la o valoare comparabilă cu prețul gazelor naturale și al petrolului. Din prezentarea condițiilor zăcămintelor de cărbuni din S.U.A. rezultă că se exploatează cu precădere stratele cu grosimi de la 3 pînă la 7 m, care asigură circa 77% din întreaga producție de cărbuni a țării. Aceasta permite, dat fiind și înclinarea mică a stratelor, o largă mecanizare a tăierii și transportului. Autorul a expus succint modul de exploatare din perioada 1920—1923 cînd operația de tăiere, încărcare și transport se realiza manual și cînd productivitatea medie în industria carboniferă era de 4,47 t/post. Deși atît în domeniul tăierii cît și al încărcării și transportului s-au realizat o serie de mecanisme de înaltă productivitate, larg folosite în prezent, totuși în esență sistemul de exploatare a rămas neschimbat, adică tot cu camere și stîlpi. Rezultă deci că pierderile de cărbune se mențin la același nivel ridicat și că mecanizarea operațiilor a căutat să se încadreze în sistemul de exploatare, și nu să-l modifice. În perioada 1923—1936 s-au introdus mașinile de havat și s-a mecanizat în special transportul subteran, folosindu-se vagonete de mare capacitate (pînă la 20 t). În această perioadă productivitatea medie pe industria carboniferă a fost de 4,62 t/post. Perioada 1936—1948 se poate caracteriza prin modernizarea în continuare a transportului, și anume înlocuirea transportului cu vagonete pe șine prin transportul fără șine (vagonete automotoare pe pneuri). În această perioadă productivitatea medie a crescut la 6,26 t/post. Perioada din 1948 pînă în prezent se caracterizează prin accentul pus pe mecanizarea tăierii și încărcării cu unități independente, cu încărcarea în vagonete automotoare care transportă cărbunele pînă la o bandă colectoare. Gradul superior de mecanizare, lipsa necesității susținerii abatajului, datorită lăsării pilierilor de cărbune și condițiilor de zăcămînt, au permis realizarea unei productivități de 85—100 t/post în abataj, ceea ce a condus la o productivitate medie pe industria carboniferă de 11,3 t/post în 1958. Datorită acestor realizări, folosirea cărbunelui a cîștigat teren în S.U.A. în special pentru producerea energiei electrice.

J. Kota
(R. P. Ungară)

Bazele interdependenței acțiunii împușcării cu microîntîrziere

Se redau rezultatele obținute de institutul pentru studiul împușcării din Tatabanya, în ceea ce privește studiul teoretic al împușcării cu microîntîrziere. Autorul face o trecere în revistă a rezultatelor obținute de alți cercetători în această problemă și le compară cu constatările făcute la împușcarea a două serii de găuri de mină cu diferite întîrzieri.

R. Venko
(R. P. Ungară)

Calculul circuitelor automotoare de vagoneți în rampe

În referat se fac o serie de considerații teoretice asupra proiectării pe cale grafică a circuitelor automotoare în scopul asigurării unei cît mai reduse staționări a vagoneților în circuit.

I. M. Petuhov
(U.R.S.S.)

Folosirea presiunii rocilor și macrostructurii stratelor pentru ușurarea tăierii cărbunelui

După o amănunțită analiză a dependenței cantității de energie eliberate la pătrunderea organului tăietor în cărbune, autorul arată că în alegerea mijloacelor efective de dezagregare a stratului de cărbune trebuie să se tindă spre folosirea la maximum a structurii clivajului și stratificației, în special cînd stratul are o înclinare mare. În unele cazuri în stratele de mare înclinare, pentru dezagregare este suficient un singur făgaș, a cărui plasare în strat nu influențează asupra capacității de dezagregare, dar întotdeauna se tinde a se executa făgașul cît mai aproape de culcușul stratului. Pentru a realiza o economie de energie la tăiere și pentru a folosi în mod eficient și presiunea rocilor, se constată că acest făgaș este suficient să aibă o înălțime cît se poate de mică (sub 30—60 mm) dar se impune ca făgașul să fie realizat cu maximum de viteză. Pe baza acestor principii a fost realizată în U.R.S.S. o nouă metodă de exploatare, la care tăierea cărbunelui se face cu un cablu tăietor. Sistemul a fost aplicat în strate cu grosimi de 1,5—5 m și la înclinări de 47—90°, înălțimea făgașului fiind de 50—90 mm, acest făgaș realizîndu-se în intercalațiile moi de cărbune. În prezent acest sistem de exploatare a obținut o largă aplicare în patru exploatări din bazinul Kiselovsk, permițînd mărirea de 2—4 ori a productivității muncii și reducînd în mod simțitor prețul de cost. În viitor se propune combinarea sistemului de tăiere cu ferăstrău cu hidromecanizarea sau numai cu transportul hidraulic.

F. Kassai, B. Halasz, L. Kessai și F. Szili
(R. P. Ungară)

Unele probleme ale drenării nisipurilor acvifere

Se analizează în special procedeul modern de rezolvare a drenării nisipurilor acvifere la săparea unor lucrări miniere în minele de cărbuni din R.P. Ungară. Presiunea din borchișuri se reduce prin plasarea în jurul lucrării în săpare a sondelor de drenare, cu ajutorul cărora se eliberează zona lucrării de presiune hidrostatică. Condițiile ideale pentru un bun drenaj sînt eliberarea de presiunea apei a zonei în care se sapă lucrarea pe tot timpul săpării acestora și ca la drenarea apei să nu se producă și o antrenare de nisip în gaura de sondă, deci viteza de scurgere a apei la drenare va trebui să fie mai mică decît cea necesară antrenării grăunților de nisip. Amplasarea și numărul sondelor de drenare se aleg așa fel încît în formațiunea de nisip liniile de scurgere ale găurilor de sondă alăturate să se unească între ele pentru ca acțiunea unui sondaj față de celălalt să fie cît mai mare. Ideile din referat sînt exemplificate prin cazul descărcării de presiune a unei formațiuni acvifere în cursul săpării unui puț printr-o formație acviferă.

A. P. Sapadinski
(U.R.S.S.)

Determinarea variației tensiunilor în masivul de roc㠄

S-au redat modul de folosire și rezultatele obținute de măsurarea variației tensiunilor în masivul de roci al tensometrului tip TUKK—2 introdus în găuri de sondă. Tensometrul constă dintr-un cilindru de 1,3 m lungime cu diametrul de 140 mm, cu o îmbrăcăminte de cauciuc și un înveliș metalic și care prin intermediul unor mici împingătoare, comandate de la distanță, se poate fixa în pereții găurii de sondă. Pîrghiile de comandă ale acestor împingătoare sînt conectate la o serie de contacte electrice de măsurare și de compensare prin intermediul cărora se transmit la distanță mișcările pereților găurii de sondă. Folosirea tensometrului a dovedit că acesta are o sensibilitate de 0,0001 mm.

R. Richter
(R. P. Ungară)

Mecanica rocilor la susținerea ancorată

Pornindu-se de la o serie de considerații de mecanica rocilor, se ajunge, pe baza cercetărilor efectuate, la concluzia că susținerea ancorată este o metodă generală de susținere ce nu depinde de caracterul rocilor înconjurătoare, după cum se presupunea pînă în prezent. Ca atare, folosirea noilor procedee de ancorare a rocilor și mărirea suprafeței de aderență a ancorei oferă posibilitatea extinderii acestei metode chiar la susținerea rocilor instabile. Modul de acțiune a susținerii ancorate interdependența dintre susținere și rocă și dependența tasării de acești factori, de asemenea, nu reduc capacitatea acestui tip de susținere, permițînd folosirea sa în zonele în exploatare ce sînt supuse acțiunii unor deplasări importante a rocilor înconjurătoare.

R. Kittrich
R. S. Cehoslovacă)

Susținerea puțurilor și exploatarea pilierilor de protecție

Autorul, punîndu-și problema stabilirii modului de susținere care să poată prezenta o rezistență suficientă împotriva acțiunilor produse de exploatarea unui pilier de protecție, studiază soluția problemei din punct de vedere teoretic, folosind modelarea rocilor în stare complet elastică. Din rezolvarea teoretică rezultă că o viteză mare de avansare a abatajului și exploatarea cu retragere favorizează modul de lucru al susținerii.

F. Bago
(R. P. Ungară)

Influența tehnico-economică a susținerii metalice în abatajele cu front lung din minele de cărbuni din R. P. Ungară

Se arată că condițiile tehnice ale industriei carbonifere maghiare necesită material de susținere de diferite tipuri și dimensiuni. Ca urmare, în prezent se efectuează încercări cu stîlpi tubulari Becorit Schwartz-Universal și Schwartz stîlpi polonezi tip SW—30 și stîlpi de proveniență olandeză tip Titan. Metrajul total de abataje armate metalic a crescut de la 110 m (0,007% din lungimea totală de abataj) în 1957 la 3 950 m (82,6%) în 1959, avînd în exploatare circa 19 936 stîlpi și 13 991 grinzi metalice. În funcție de grosimea stratului și de rezistența rocii din culcuș, densitatea de susținere variază de la 0,8—1,0 stîlpi/m² în strate de 0,5—1,0 m grosime în culcuș rezistent la 1,4—1,6 stîlpi/m² în strate de 2,0—3,0 m grosime și culcuș slab.

Introducerea susținerii metalice în abatajele minei Iuchohon a permis reducerea consumului de lemn de mină de la 42,2 m³/1 000 t la 11,2 m³/1 000 t, îmbunătățindu-se totodată în mod radical condițiile de susținere din abataj. În 1959 circa 17% din întreaga producție de cărbuni s-a extras din abataje armate în metal, ceea ce a permis realizarea unei economii de material lemnos de 34 330 m³. Pornind de la volumul de lemn pe care un cadru metalic îl înlocuiește la susținere și care este în medie de 1,23 m³/cadru, rezultă o economie anuală de lemn de circa 740 forinți pe 1 cadru metalic folosit. Calculele economice întreprinse pînă în prezent dovedesc că stîlpii metalici se amortizează în decurs de un an, iar în stratele subțiri — de 2 ori numai din economia de lemn. Se consideră că rezultatele din viitor vor fi și mai bune pe măsura cîștigării de experiență în susținerea metalică.

W. Heusner
(R. F. Germană)

Construcții combinate de susținere cu frictiune și hidraulice

Autorul insistă asupra extinderii pe care o capătă folosirea stîlpilor hidraulici de susținere, deși ritmul extinderii scade treptat datorită costului și cheltuielilor de întreținere ridicate ale acestor construcții și care nu sînt comparabile întotdeauna cu rezultatele tehnice obținute. În opoziție, folosirea stîlpilor cu frictiune (stîlpi în care este specializată firma Schwartz) se extinde mai lent dar sigur, datorită simplității construcției, avantaj incontestabil la folosirea în subteran. Ca o noutate este prezentată o construcție de stîlp, la care capacitatea portantă este determinată de combinația dintre un dispozitiv hidraulic și unul cu frictiune. Noua construcție de stîlp metalic prezintă o capacitate portantă de 20—22 t la tipurile obișnuite și de 60 t la așa-numitele coloane — stive Schwartz. Autorul a insistat asupra faptului că, deși rezultatele obținute cu stîlpi hidraulici și cu stîlpi cu frictiune și hidraulici sînt comparabile, costul noii construcții de stîlp este mult mai redus decît stîlpul hidraulic clasic. Referatul a prezentat interes, ca idee de experimentat, prin modificarea stîlpilor metalici cu frictiune din minele noastre de cărbuni.

J. Ursitz
(R. P. Ungară)

Susținere cu scut folosită la exploatarea lignitului

Condițiile în care s-a folosit susținerea cu scut sînt cele ale unui strat de mică înclinare cu grosimi de 1—12 m, cu intercalații care de multe ori reprezintă 25—30% din grosimea stratului. Coperișul stratului pe o grosime de 1000 m este constituit din argilă și nisip fin acvifer. Înainte de introducerea scuturilor, consumul de lemn de mină a fost de 50 m³/1000 t, iar productivitatea de 3,34 t/post. Scutul folosit are o lungime de 2—2,5 m și o lățime de 1,5 m, iar pentru armarea unui abataj frontal cu o lungime de 50 m, greutatea susținerii este de 85 t. Placa de tavan a stîlpului compusă din două piese articulate reazemă pe placa de bază, fiind susținută cu un stîlp cu frictiune înclinat și un stîlp hidraulic. Folosirea acestui scut mecanizat a permis realizarea unei avansări zilnice de 2,19 m, o productivitate de 4,76 t/post și un consum de lemn de 4,5 m³/1000 t, asigurîndu-se totodată o reducere a prețului de cost cu 20%. Experiența obținută pînă în prezent prin folosirea acestui scut arată că el este indicat în cazul unui coperiș format din roci ce se surpă ușor și al

unui culcuș în roci cu rezistența minimă de 50 kg/cm², la o înclinare de maximum 8°.

G. Frieser
(R. F. Germană)

Folosirea rambleajului pneumatic în bazinul Ruhr

După o prezentare a avantajelor tehnice ale rambleajului pneumatic în comparație cu alte procedee de dirijare a presiunii, autorul arată că în Ruhr proporția de producție obținută prin rambleajul pneumatic a crescut de la 18% în 1950 la 33% în 1957. Sistemul este aplicat în proporție de 52% în stratele de cărbuni cu înclinare de 18—35°. Față de rambleierea manuală, adoptarea rambleierii pneumatice permite reducerea posturilor de la 8 la 2 pe 100 t de cărbune numai în ceea ce privește operația de rambleiere. În ceea ce privește prețul de cost al cărbunelui, acesta este cu 90% mai mare în cazul rambleajului manual și cu 70% mai mare în cazul rambleajului pneumatic față de cazul exploatării prin prăbușire. Se recomandă ca proiectarea instalației să se orienteze spre folosirea conductelor cu diametrul de 175 mm, care asigură consumuri specifice mai mici de aer comprimat și o economicitate generală sporită.

(Va urma)

★

Manualul electricianului de mină

Ing. **Eol. Scriban**

(Pentru uzul școlilor profesionale de ucenici), Editura de stat didactică și pedagogică, București, 1960.

Pentru ca mașinile și instalațiile perfecționate cu care este înzestrată în tot mai mare măsură industria noastră să fie utilizate la maximum, la întreaga lor capacitate, pentru ca metodele înaintate de muncă și cuceririle științei să fie larg aplicate în producție, este nevoie de cadre de muncitori și tehnicieni cu o temeinică pregătire tehnică, cu un larg orizont cultural, în stare să stăpînească pe deplin procesul de producție.

În această direcție, școlile profesionale de ucenici au o deosebită însemnătate pentru pregătirea de cadre de muncitori calificați, pentru îmbunătățirea continuă a activității de pregătire a acestor cadre, dîndu-le temeinice cunoștințe teoretice și practice, care să fie apoi aplicate în producție.

Manualele școlilor profesionale pe ramuri industriale, îndeplinind cerințele pedagogice necesare, constituie un mijloc deosebit de important în ceea ce privește pregătirea profesională a viitorilor muncitori.

Un astfel de manual este Manualul electricianului de mină, de ing. E. Scriban, apărut în cursul acestui an în Editura de stat didactică și pedagogică.

În anii puterii populare, datorită măsurilor luate de partid și guvern pentru dezvoltarea în ritm rapid a industriei, mineritul a cunoscut și el o puternică dezvoltare, asigurînd materia primă necesară majorității ramurilor industriale.

An de an, mineritul a fost înzestrat cu echipamente și utilaje electrice de bază, fapt care a contribuit la ridicarea gradului de mecanizare a minelor, la creșterea simțitoare a producției industriei noastre miniere.

Manualul, apărut de curînd, se adresează viitorilor muncitori electricieni de mină, fiindu-le un sprijin efectiv în însușirea cunoștințelor necesare viitoarei lor profesiuni. În această lucrare sînt expuse cunoștințele de bază necesare unui electrician de mină : montarea, întreținerea și repararea instalațiilor electrice miniere.

Ținînd seamă de caracterul practic al lecțiilor, materialul este prezentat în directă și strînsă legătură cu practica, cu lucrările de atelier.

Autorul a ținut ca, înainte de a expune cunoștințele propriu-zise în domeniul protecției și tehnicii securității muncii, să arate mijloacele de protecție contra accidentelor produse de curentul electric și în special a electrocutării, știut fiind că respectarea riguroasă a instrucțiunilor privitoare la protecția muncii înlătură posibilitatea producerii accidentelor.

Manualul, precedat de o introducere în care se arată pe scurt evoluția instalațiilor miniere, cuprinde cinci mari capitole.

Capitolul I se ocupă de organizarea și activitatea echipelor de electricieni de mină. Capitolul II se ocupă de accidentele pe care le poate produce curentul electric și de normele de tehnică a securității muncii. Echipamentul instalațiilor electrice miniere constituie conținutul celui de-al III-lea capitol. Capitolul IV privește alimentarea și distribuirea energiei electrice la exploatările miniere, iar capitolul V, ultimul, se ocupă de utilajele și instalațiile electrice miniere. La întocmirea acestui manual, autorul s-a străduit să realizeze o cît mai bună sistematizare a materialului expus. După cum arată ordinea capitolelor, prima parte a materiei cuprinde problemele legate de organizarea și activitatea echipelor de electricieni de mină și de tehnica securității muncii, urmînd apoi cunoștințele propriu-zise ale meseriei, cu aplicație la practica de zi cu zi în atelier și în mină.

În primul rînd, sînt expuse cunoștințele care au caracter practic, cele teoretice fiind prezentate avînd în vedere necesitatea și cunoștințele de bază care sînt redate în cursurile de fizică și de electrotehnică.

Un loc deosebit în manual îl ocupă echipamentele și utilajele electrice miniere, care au fost fabricate în țara noastră în anii puterii populare, ținîndu-se cont de normele, prescripțiile, instrucțiunile și STAS-urile în vigoare.

Pentru ușurarea înțelegerii de către elevi a utilajelor și instalațiilor electrice miniere descrise în manual, textul este însoțit de desene, diagrame explicative și aplicații numerice privind activitatea practică.

De asemenea, pentru a veni în ajutorul elevilor, au fost incluse în manual tabele și abace.

Lucrarea cuprinde și un indicator al formulelor folosite în cuprinsul capitolelor.

Deși manualul este întocmit pentru folosința elevilor din școlile profesionale, totuși, ținînd seama de conținut și de tratarea materialului, el poate fi utilizat și de către electricienii din mină, de șefii de echipă și de maiștrii electricieni de mină.

— o —

E 1433

INDEX BIBLIOGRAFIC

VOLUMUL 11 (1960)

1. Geologie

1.1 *Berar U.*: Considerentele care trebuie să stea la baza normelor de deviz pentru explorări geologice prin sondeze, *3*, p. 122—123.

1.2 *Bojin S.* şi *Bogdan R.*: Contribuţii la interpretarea determinărilor radiometrice efectuate pe minereuri radioactive, *9*, p. 412—414.

1.3 *Dumitrescu R.*: Problema dezvoltării în adîncime a zăcămintelor metalifere din R.P.R., *1*, p. 5—7.

1.4 *Florea M.*: Durata turnărilor experimentale şi fenomenul de autocolmatare, *8*, p. 377—378.

1.5 *Grigore I.*, *Superceanu C.* şi *Maieru O.*: Noi iviri de minereuri de fier în Carpaţii meridionali, *6*, p. 267—271

1.6 *Grosu A.* şi *Anghelescu M.*: Metodica de cercetare a pegmatitelor din ţara noastră, *1*, p. 8—15.

1.7 *Lungu A.*: Determinarea greutăţii volumetrice a rocilor cu ajutorul razelor gamma, *1*, p. 16—20.

1.8 *Lungu A.*: Relaţii cantitative în lucrări radiometrice la zăcămintele de uraniu, *3*, p. 93—100.

1.9 *Lungu A.*: Echilibrul radioactiv al zăcămintelor de uraniu, *9*, p. 404—411.

1.10 *Lupei N.*: Noi ipoteze de lucru în cercetarea geologică pentru minereuri în patrulaterul aurifer. *4*, p. 162—165.

1.11 *Marinescu I.*: Noi observaţii asupra geologiei tunelului Teliu, *3*, p. 127—130.

1.12 *Paucă M. M.*: O ramură a geofizicii în plin progres: radiometria. *3*, p. 101—104.

1.13 *Romanescu D.*: Utilizarea prospecţiunilor magnetometrice la cartarea geologică, *7*, p. 311—318.

1.14 *Rusu T.*: Rezultate geologice obţinute prin măsurători geofizice la sondajele de explorare din bazinul carbonifer Valea Jiului, *2*, p. 72—75.

1.15 *Socolescu M.* şi *Şerban A.*: Un nou avînt în activitatea geologilor din sectorul minereurilor neferoase, *9*, p. 387—388.

1.16 *Socolescu M.* şi *Superceanu C.*: Noi mineralizaţii cuprifere cu domeykit şi algodonit în Munţii Metalici, *10*, p. 431—447.

1.17 *Szemeti L.* şi *Doroghi Z.*: Cîteva aspecte tectonice ale zăcămîntului de cărbune de la mina Doman, *3*, p. 124—127.

1.18 *Voronca A.*: Stadiul aplicării în U.R.S.S. a metodelor geofizice în sonde pentru explorarea şi determinarea rezervelor din zăcămintele de cărbuni, *11*, p. 501—506.

2. Săpare şi susţinere

2.1 *Csilag A.*: Cîteva probleme legate de determinarea parametrilor susţinerii ancorate, *1*, p. 21—25.

2.2 *Popescu F. Gabriel*: Analiza tehnico-economică a realizărilor în săparea rapidă a galeriilor la minele din bazinul Baia Mare, *5*, p. 195—204.

2.3 *Jude A.* şi *Popescu F. Gabriel*: Consideraţii cu privire la vitezele medii de înaintare a galeriilor la minele din regiunea Baia Mare, *5*, p. 205—212.

3. Metode de exploatare

3.1 *Bogdan I.* şi *Duma Ş.*: Problemele specifice pe care le ridică dezvoltarea exploatării lignitului în R.P.R., *11* p. 479—482.

3.2 *Bonea I.*: Despre trilateraţie, *3*, p. 131—133.

3.3 *Bubulac A.*: Noi contribuţii la studiul poligonaţiei fără vize de orientare, *6*, p. 278—281.

3.4 *Dula A.* şi *Miches G.*: Aplicarea armării ancorate în minele din Valea Jiului, *2*, p. 65—68.

3.5 *Luca M.*: Criterii pentru determinarea stocului normativ de minereu remanent, la metoda de exploatare cu înmagazinare, *6*, p. 247—252.

3.6 *Kiss Fr.*: Observaţii cu privire la articolul lui C. G. Eufrosin „Probleme de geometrie minieră", *5*, p. 231—233.

3.7 *Mureşan E.*: Determinarea secţiunilor optime ale lucrărilor miniere din punct de vedere al aerajului, *3*, p. 119—122.

3.8 *Neagu F.*: Puţul Godeni — prima lucrare din ţara noastră care se va săpa prin metoda îngheţării rocilor, 12 p. 558 — 561

3.9 *Popescu I.*: Evacuarea apelor de la exploatarea minieră Lupeni din zona puţului Carolina, *12*, p. 555—557.

3.10 *Scurtu N.*: Pierderile de exploatare în substanţă minerală utilă la minele de cărbune, *3*, p. 115—118.

3.11. *Torpenyi L.*, *Popescu F. Gabriel* şi *Petruşca V.*: Consideraţii cu privire la perspectivele extinderii mecanizării şi influenţa acesteia asupra creşterii productivităţii muncii la exploatările trustului minier Baia Mare, *7*, p. 295—302.

4. Mecanizare şi automatizare

4.1 *Brădeanu N.* şi *Bacu A.*: Recomprimarea aerului în întreprinderile miniere, *8*, p. 356—360.

4.2 *Bumbu V.*: Studiul frînelor instalaţiilor de extracţie din punct de vedere al rapidităţii de acţionare, *5*, p. 213—217.

4.2' *Bumbu V.*: Frîne noi şi perfecţionate pentru instalaţiile de extracţie minieră, *12* p. 539 — 547

4.3 *Csilag A.*: Încercările ciocanelor perforatoare pneumatice de tip CP 23 şi CP 29 şi compararea rezultatelor cu produsele similare din străinătate, *8*, p. 361—370.

4.4 *Dinulescu S.* şi *Dinulescu Lucia*: Determinarea consumului specific de energie electrică a compresoarelor şi influenţa presiunii aerului comprimat asupra perforării găurilor de mină cu perforatoare CP 19 la exploatarea minieră Aninoasa, *7*, p. 319—325.

4.5 *Garabet T.*: Instalaţia automată pentru transportul de cărbune din Staţia de sortare de la mina Filipeştii de Pădure, *4*, p. 166—172.

4.6 *Garabet T.* şi *Boşca D.*: Sisteme moderne de acţionare a maşinilor de extracţie, *11*, p. 507—512.

4.7 *Hoepfner V.*: Sondeza pneumatică pentru executarea de găuri cu diametrul de 35—50 mm la operaţiuni întreprinse din subteran, *6*, p. 272—277.

4.8 *Lucas M.*: Organizarea atelierelor de reparaţie a utilajului minier la minele de cărbuni, *4*. 172—176.

4.9 *Miclea A.*: Instalaţie de descărcare mecanică a cărbunelui din vagoane, *2*, p. 62—64.

4.10 *Negulescu D.*: Transportul cu autovehicule în exploatările la zi, *2*, p. 75—78.

4.11 *Petric D.*, *Cetăţeanu D.*, *Grama C.*, *Lazăr Gh.*, *Mănescu M.*: Instalaţie pentru perforaj umed cu dispozitiv care nu permite funcţionarea perforatorului de mină fără injecţie de apă, *11*, p. 498—501.

4.12 *Sălăgean I.* şi *Sălăgean Aurora*: Determinarea matematică a punctelor optime de colectare la proiectarea exploatărilor miniere subterane, *1*, p. 26—28.

4.13 *Torpenyi L., Popescu F. Gabriel* şi *Petruşca V.*: Consideraţii cu privire la perspectivele extinderii mecanizării şi influenţa acesteia asupra creşterii productivităţii muncii la exploatările trustului minier Baia Mare, *7*, p. 295—302.

5. Preparare

5.1 *Frigură V.*: Constantele calitative ale cărbunilor, *5*, p. 228—231.

5.2 *Guran M.* şi *Han A. G.*: Cercetări pentru folosirea electrodului de cupru în determinarea concentraţiei reziduale de xantat, *7*, p. 303—310.

5.3 *Hrisanide D., Herţa N., Olteanu Eufimia* şi *Voiculescu V.*: Studiul ligniţilor de Rovinari, *2*, p. 69—71.

5.4 *Huber I. P.*: Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică şi orientarea lor viitoare, *4*, p. 144—151.

5.5 *Ionescu M. N.* şi *Duinea D. N.*: Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Roga, *1*, p. 29—36.

5.6 *Ionescu M. N.* şi *Duinea D. N.*: Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Gray-King, *9*, p. 389—398.

5.7 *Ionescu D. Miti* şi *Floarea O.*: Consideraţii asupra capacităţii de umectare a bitumurilor şi smoalelor faţă de cărbuni, *5*, 218—224.

5.8 *Kakovski I. A.* şi *Revnivtzev V. I.*: Efectele condiţionării suprafeţei pentru separarea electrostatică a mineralelor cu conductibilitatea joasă, *11*, p. 492—497.

5.9 *Lungu M.*: Posibilitatea valorificării metalelor conţinute în apa de mină, *1*, p. 37—39.

5.10 *Oprişor I.* şi *Balkany A.*: Realizările şi perspectivele de valorificare prin preparare a substanţelor minerale nemetalifere, *4*, p. 152—161.

5.11 *Panailescu A., Miriunis Lidia* şi *Hrisanide D.*: Tehnica nouă în prepararea cărbunilor din R.P.R., destinaţi fabricării cocsului, *8*, p. 343—355.

5.12 *Piso P.*: Unele îmbunătăţiri aduse fluxului tehnologic la preparaţia cărbunelui Lupeni, *9*, p. 415—418.

5.13 *Popa V., Tarnovski P.* şi *Jurca Gh.*: Cercetările din uzinele de preparare a minereurilor. Rezultatele şi efectele lor economice, *9*, 399—403.

5.14 *Tătaru S.*: Prelucrarea minereurilor sărace de uraniu în ţările capitaliste, *3*, p. 105—114.

5.15 *Vlad P.*: Despre consfătuirea secţiei de preparare a minereurilor neferoase a Comisiei Permanente C.A.E.R. pentru metalurgia neferoasă în problema mecanizării şi automatizării proceselor de preparare, *2*, p. 79—80.

5.16 *Vlad P.* şi *Popescu F. Gabriel*: Flotarea piritei dintr-un minereu complex fără adiţie de acid sulfuric în proces, *8*, p. 340—342.

5.17 *Vlad P.* şi *Popescu F. Gabriel*: Unele consideraţii privind problema influenţei temperaturii tulburelii asupra flotării blendei, *10*, p. 448—457.

6. Economice

6.1 *Berar U.*: Considerentele care trebuie să stea la baza normelor de deviz pentru explorări geologice prin sondeze, *3*, p. 122—123.

6.2 *Donin Fr.*: Unele rezultate privind creşterea productivităţii muncii la exploatarea minieră Petrila — Valea Jiului, *6*, p. 262—265.

6.3 *Luca Al. M.*: O nouă metodă de proiectare a organizării proceselor de producţie minieră, *2*, p. 51—61.

6.4 *Luca Al. M.*: Criterii pentru determinarea stocului normativ de minereu remanent la metoda de exploatare cu înmagazinare, *6*, p. 247—252.

6.5 *Luca Al. M.* şi *Dobrescu L.*: Studiul influenţei variaţiilor indicatoriior tehnologici asupra preţului de cost în industria minieră (I), *11*, p. 483—492.

6.6 *Luca Al. M.* şi *Dobrescu L.*: Studiul influenţei variaţiilor indicatorilor tehnologici asupra preţului de cost în industria minieră (II), *12*, p. 529 — 538

6.7 *Lucas M.*: Organizarea atelierelor de reparaţie a utilajului minier la minele de cărbuni, *4*, p. 172—176.

7. Cercetări şi proiectări

7.1 *Băltăreţu R.* şi *Iuşan V.*: Contribuţii la studiul cauzelor care pot da naştere focurilor subterane în minele de cărbuni din Valea Jiului, *5*, p. 225—227.

7.2 *Bilir P., Dimoftache Ileana, Gheorghe D., Mureşan E* şi *Stoicescu M.*: Cercetări în legătură cu combaterea prafului exploziv de cărbune, *10*, p. 462—466.

7.3 *Bogdan Gh.*: Relaţiile dintre presiune şi conţinutul de gaze în zăcămintele de cărbune, *6*, p. 256—261.

7.4 *Chircoiaş C., Dimoftache Ileana, Iuşan V., Jugureanu N., Rasidescu Şt.* şi *Tomuş I.*: Etanşarea digurilor de izolare a focurilor subterane cu cauciuc sintetic sau natural, *7*, p. 326—329.

7.5 *Csilag A.*: Câteva probleme legate de determinarea parametrilor susţinerii ancorate, *1*, p. 21—25.

7.6 *Csilag A.*: Încercările ciocanelor perforatoare pneumatice de tip CP 23 şi CP 29 şi compararea rezultatelor cu produsele similare din străinătate, *8*, p. 361—370.

7.7 *Florea M.*: Durata turnărilor experimentale şi fenomenul de autocolmatare, *8*, p. 377—378.

7.8 *Guran M.* şi *Han A. G.*: Cercetări pentru folosirea electrodului de cupru în determinarea concentraţiei reziduale de xantat, *7*, p. 303—310.

7.9 *Hrisanide D., Herţa N., Olteanu Eufimia, Voiculescu V.*: Studiul ligniţilor de Rovinari, *2*, p. 69—71.

7.10 *Huber I. P.*: Cercetările în domeniul preparării minereurilor, aplicarea lor în practică şi orientarea lor viitoare, *4*, p. 144—151.

7.11 *Ionescu M. N.* şi *Duinea D. N.*: Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Roga, *1*, p. 29—36.

7.12 *Ionescu M. N.* şi *Duinea D. N.*: Cercetarea huilelor din R.P.R. cu ajutorul metodei Gray-King, *9*, p. 389—398.

7.13 *Ionescu D. M.* şi *Floarea O.*: Consideraţii asupra capacităţii de umectare a bitumurilor şi smoalelor faţă de cărbuni, *5*, p. 218—224.

7.14 *Jugureanu N., Băltăreţu R., Dicu Al., Loy T., Mureşan E., Bilir P.* şi *Ionescu D.*: Criterii de bază în rezolvarea problemelor de aeraj al minelor, *10*, p. 457—461.

7.15 *Kakovski I. A.* şi *Revnivtzev V. I.*: Efectele condiţionării suprafeţei pentru separarea electrostatică a mineralelor cu conductibilitate joasă, *11*, p. 492—497.

7.16 *Kepşa Z.*: Căile de îmbunătăţire ale metodologiei actuale de proiectare, *6*, p. 253—255.

7.17 *Luca Al. M.*: O nouă metodă de proiectare a organizării proceselor de producţie minieră, *2*, p. 51—61.

7.18 *Luca Al. M.* şi *Dobrescu L.*: Studiul influenţei variaţiilor indicatorilor tehnologici asupra preţului de cost în industria minieră, (I), *11*, p. 483—492.

7.19 *Luca Al. M.* şi *Dobrescu L.*: Studiul influenţei variaţiilor indicatorilor tehnologici asupra preţului de cost în industria minieră, (II) *12*, p. 529 — 538

7.20 *Manea A.*: Unele probleme privind explodarea de la reţea a capselor electrice fabricate în ţară, *10*, p 467—471.

7.21 *Popa V., Tarnovschi P.* şi *Jurca Gh.*: Cercetările din uzinele de preparare a minereurilor. Rezultatele şi efectele lor economice, *9*, p. 399—403.

7.22 *Sălăgean I.* şi *Sălăgean Aurora*: Determinarea matematică a punctelor optime de colectare în proiectarea exploatărilor miniere subterane, *1*, p. 26—28.

8. Protecţia muncii

8.1 *Băltăreţu R.* şi *Iuşan V.*: Contribuţii la studiul cauzelor care pot da naştere focurilor subterane în minele de cărbuni din Valea Jiului, *5*, p. 225—227.

8.2 *Bălțărețu R., Ionescu D., Dimoftache I.* : Degajările de gaze la minele Șăsar, Lueta și Godeni, *8*, p. 372—376.

8.3 *Bitir P., Dimoftache I., Gheorghe D., Mureșan E.* și *Stoicescu M.* : Cercetări în legătură cu combaterea prafului exploziv de cărbune, *10*, p. 462—466.

8.4 *Bogdan Gh.* : Relațiile dintre presiune și conținutul de gaze în zăcămintele de cărbuni, *6*, p. 256—261.

8.5 *Chircoiaș C., Dimoftache Ileana, Iușan V., Jugureanu N., Rasidescu St.* și *Tomuș I.* : Etanșarea digurilor de izolare a focurilor subterane cu cauciuc sintetic sau natural, *7*, p. 326—329.

8.6 *Jugureanu N., Bălțărețu R., Dicu Al., Loy T., Mureșan E., Bitir P.* și *Ionescu D.* : Criterii de bază în rezolvarea problemelor de aeraj al minelor, *10*, p. 457—461.

8.7 *Manea A.* : Unele probleme privind explodarea de la rețea a capselor electrice fabricate în țară, *10*, p. 467—471.

8.8 *Mureșan E.* : Determinarea secțiunilor optime a lucrărilor miniere din punct de vedere al aerajului, *3*, p. 119—122.

8.9 *Paki E.* : Metoda expeditivă de determinare a gradului de șistificare a lucrărilor miniere periculoase din punct de vedere al prafului de cărbune, *6*, p. 265—266.

8.10 *Paki E.* : Podul de protecție de tip nou construit în puțul Ștefan, mina Lupeni, *8*, p. 371—372.

8.11 *Petric D., Cetățeanu D., Grama C., Lazăr Gh., Mănescu M.* : Instalație pentru perforaj umed cu dispozitiv care nu permite funcționarea perforatorului de mină fără injecție de apă, *11*, p. 497—500.

9. Editoriale

9.1 * * * Sarcinile industriei miniere pe anul 1960 în lumina Directivelor Plenarei C.C. al P.M.R. din 3—5 decembrie 1959, *1*, p. 3—4.

9.2 * * * Îndeplinirea planului de dezvoltare economică a U.R.S.S. pe anul 1959, primul an al septenalului, *2*, p. 61.

9.3 * * * Ședința lărgită a Consiliului Central ASIT — unele concluzii privind activitatea ASIT, *3*, p. 91—92.

9.4 *Anghelache T.* : Spre continua dezvoltare a industriei miniere, *6*, p. 243—246.

9.5 *Lubenescu D.* : Industria minieră — ramură importantă a economiei naționale a R.P.R., *4*, p. 139—143.

9.6 * * * Sub conducerea partidului spre noi victorii în construirea socialismului, *7*, p. 291—294.

9.7 * * * În preajma celei de-a 16-a aniversări a eliberării patriei noastre, *8*, p. 337—339.

9.8 *Socolescu M.* și *Șerban A.* : Un nou avînt în activitatea geologilor din sectorul minereurilor neferoase, *9*, p. 387—388.

9.9 * * * Spre un nou avînt al industriei noastre socialiste, *11*, p. 527—528.

INDEX ALFABETIC DE AUTORI

A

Anghelache T. 9.4
Anghelescu M. 1.6

B

Bacu A. 4.1
Balkany A. 5.10
Bălțărețu R. 7.1, 8.1, 8.2, 8.6, 7.14
Berar U. 1.1, 6.1
Bitir P. 7.2, 7.14, 8.3, 8.6
Bogdan Gh. 7.3, 8.4
Bogdan I. 3.1
Bogdan R. 1.2
Bojin S. 1.2
Bonea I. 3.2
Boșca D. 4.6
Brădeanu N. 4.1
Bubulac A. 3.3
Bumbu V. 4.2, 4.2'

C

Cetățeanu D. 4.11, 8.11
Chircoiaș C. 7.4, 8.5
Csilag A. 2.1, 4.3, 7.5, 7.6

D

Dicu Al. 7.14
Dimoftache I. 7.2, 7.4, 8.2, 8.3, 8.5
Dinulescu L. 4.4
Dinulescu S. 4.4
Dobrescu L. 6.5, 6.6, 7.18, 7.19
Doroghi Z. 1.17
Duinea D. N. 5.5, 5.7, 7.11, 7.13
Dula A. 3.4
Duma S. 3.1
Dumitrescu R. 1.3

F

Florea M. 1.4, 7.7
Floarea O. 7.12, 5.6

G

Garabet T. 4.5, 4.6
Gheorghe V. 7.2, 8.3
Grama C. 4.11, 8.11
Grigore I. 1.5
Grosu A. 1.6
Guran M. 5.2, 7.8

H

Hoepfner V. 4.7
Han A. G. 5.2, 7.8
Herța N. 5.3, 7.9
Hrisanide D. 5.3, 5.11, 7.9
Huber I. P. 5.4, 7.10

I

Ionescu D. 7.14, 8.2, 8.6
Ionescu M. N. 5.5, 5.6, 7.11, 7.12
Ionescu D. M. 5.7, 7.13
Iușan V. 7.1, 7.4, 8.1, 8.5

J

Jude A. 2.3
Jugureanu N. 7.4, 7.14, 8.5
Jurca Gh. 5.13, 7.21

K

Kakovski I. A. 5.8, 7.15
Kepșa Z. 7.16
Kiss Fr. 3.6

L

Lazăr Gh. 4.11, 8.11
Loy T. 7.14, 8.6
Lubenescu D. 9.5
Luca Al. M. 3.5, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 7.17, 7.18, 7.19
Lucas M. 4.8, 6.7
Lungu A. 1.7, 1.8, 1.9
Lungu M. 5.9
Lupei N. 1.10

M

Maieru O. 1.5
Manea A. 7.20, 8.7
Mănescu M. 4.11, 8.11
Marinescu I. 1.11
Miches Gh. 3.4
Miclea A. 4.9
Miriunis L. 5.11
Mureșan E. 3.7, 7.2, 7.14, 8.3, 8.6, 8.8

N

Neagu F. 3.8
Negulescu D. 4.10

O

Olteanu E. 5.3, 7.9
Oprișor I. 5.10

P

Paucă N. M. 1.12
Paki E. 8.9, 8.10
Paul E. 4.12
Petric D. 4.11, 8.11
Petrușca V. 3.11, 4.13
Piso P. 5.12
Popa V. 5.13
Popescu F. G. 2,2, 2.3, 3.11, 4.13, 5.16, 5.17
Popescu I. 3.9

R

Rasidescu Șt. 7.4, 8.5
Revnivtzev V. I. 5.8, 7.15
Romanescu D. 1.13
Russu T. 1.14

S

Sălăgean A. 4.12, 7.22
Sălăgean I. 4.12, 7.22
Șerban A. 1.15, 9.8
Socolescu M. 1.15, 1.16, 9.8
Stoicescu M. 7.2, 8.3
Superceanu C. 1.5, 1.16
Szemeti L. 1.17

T

Tarnovski P. 5.13, 7.21
Tătaru S. 5.14
Tomuș I. 7.4, 8.5
Törpeny L. 3.11, 4.13

V

Vlad P. 5.15, 5.16, 5.17
Voiculescu V. 5.3, 7.9
Voronca A. 1.18

Documentare

Dietterle H. B.: **Posibilităţile de introducere a instalaţiilor de climatizare în industria minieră.** Bergbautechnik 10 (1960) nr. 8 (aug.), 401—404.

Autorul analizează posibilităţile de folosire a instalaţiilor climatice în minerit, stabilindu-se pe baza experienţei actuale principiile de planificare şi folosire a acestor instalaţii. Se relevă faptul important că în cazul adoptării ideii de climatizare, organizarea minei trebue să se supună cerinţelor impuse de climatizare. În încheiere se insistă asupra considerentelor economice ale folosirii instalaţiilor de climatizare.

Pause C.: **Stadiul actual şi tendinţele moderne în domeniul procedeelor de curăţire a vagonetelor.** Bergbautechnik, 10 (1960) nr. 8 (aug.), 412—417.

În minele de minereuri şi cărbuni se constată că murdărirea vagonetelor este destul de puternică, impunînd curăţirea la intervale regulate, destul de scurte, a acestora. Căptuşirea vagonetelor cu materiale sintetice nu corespunde condiţiilor de folosire a acestora în subteran, şi nu se justifică economic. Curăţirea hidraulică şi mecanică a vagonetelor este de asemenea legată de cheltueli importante. Deşi, curăţirea cu ajutorul vibratoarelor asigură o serie de avantaje tehnice şi economice, şi în acest caz trebuie luate măsuri pentru preîntîmpinarea zgomotului produs la curăţirea prin vibraţie.

Scaefer W.: **Bazele susţinerii cu beton.** Glückauf **96** (1960) nr. 18 (27 aug.), 1117—1135.

Autorul prezintă normele DIN pentru susţineri betonate, insistînd în special asupra formei bolţarilor, după care se face o analiză a formelor de susţinere în beton: circulară, eliptică (considerată drept forma ideală). În continuare sînt redate curbele de rezistenţă ale bolţarilor de diferite profile şi care au suportat diferite tratamente. Sînt prezentate o serie de utilaje care mecanizează betonarea.

Lonyden H. A.: **Problemele tehnico-economice ale modernizării minelor de cărbuni.** Iron and Coal **181** (1960) nr. 4804 (12 aug.) 341—353.

Urmărind dinamica mecanizării tăierii în minele de cărbuni se constată extinderea foarte largă pe care au căpătat-o combinele cu tambur tăietor în ultimii 2—3 ani. Considerînd însă necesitatea sporirii producţiei de cărbune bulgăr se prevede pentru viitor o extindere mult mai mare a plugurilor rapide.

Ca probleme de exploatare, o mare extindere o are metoda cu front lung în cîmp, sistemul cu front lung în trepte fiind limitat de urgenţa cu care trebuie realizată producţia în perioada de dare în exploatare a minei.

În încheiere sînt prezentate o serie de utilaje noi pentru transportul în mină, a căror folosire permite sporirea productivităţii muncii.

Indicator mobil cu radiaţii pentru detectarea beriliului. Iron and Coal **181** (1960) nr. 4804 (12 aug.), 368.

Noul aparataj ce poate fi transportat uşor de doi oameni, permite detectarea beriliului în roci cu un conţinut sub 0,01% BeO. Sensibilitatea aparatajului este aşa de mare, încît 0,004% BeO poate dubla indicaţiile aparatului.

Foldyna J.: **Aparate pentru interpretarea geologică a aerofotografiilor.** Rudy **8** (1960) nr. 8.

Pentru redarea, prelucrarea şi interpretarea geologică directă aerofotogrametrică se folosesc diferite aparate. Pentru unităţile care lucrează în cadrul explorărilor, un interes deosebit îl prezintă stereoscopul fabricat în R.S. Cehoslovacă, caracterizat printr-o simplitate deosebită atît constructiv cît şi de deservire.

Michalsak S.: **Noi nivele şi teodolite de fabricaţie maghiară.** Rudy **8** (1960) nr. 8 (aug.) 261—265.

Autorul subliniază noile realizări obţinute în R.P. Ungară în domeniul aparatajului geodezic. Se descrie teodolitul cu precizie de o secundă cu sistem axial tip MOM-TE-Bl, teodolitul cu precizie de zece secunde cu micrometru optic tip MOM-Te-Cl şi tahometrul cu diagramă MOM-Ta-Dl cu microscop de scală. În continuare se descrie o nouă nivelă compensatoare cu orizontalizare automată.

Jirkovsky R.: **Practica sovietică a folosirii radioizotopilor în minerit.** Rudy **8** (1960) nr. 8 (aug.) 265—270.

Începînd din 1954, în U.R.S.S. s-au dezvoltat rapid cercetările ştiinţifice în domeniul folosirii radioizotopilor în minerit. Pentru scopurile practice, radioizotopii au fost folosiţi prima dată în industria carboniferă, în prezent obţinînd o largă aplicare în diferitele dispozitive pentru automatizarea şi reglarea funcţionării maşinilor şi mecanismelor şi de asemenea în mecanizarea transportului. Elementul principal al majorităţii automatelor îl constituie releul gamma, care este folosit atît la dispozitivele ce măsoară încărcarea maximă şi minimă a silozurilor, rostogoalelor, cît şi la dispozitivele de oprire a trenurilor, la blocarea coliviei, comanda uşilor de aeraj etc. Pe baza aceluiaşi releu s-a creat un separator automat al sterilului din cărbune.

Pe principiul absorbţiei radiaţiilor gamma au fost realizate dispozitive pentru determinarea conţinutului de cenuşă în cărbune, determinarea densităţii tulburelii etc. Atomii marcaţi se folosesc în U.R.S.S. pentru studiul şi controlul mişcării aerului în lucrările miniere, la degazare, studiul circulaţiei apelor de mină, controlul funcţionării şi eficacităţii celulelor de flotaţie etc.

În ultimul timp se realizează analizatori alfa, destinaţi determinării radiometrice a gazelor şi analizatori beta pentru determinarea conţinutului chimic al cărbunelui şi minereului. Totodată se construiesc dispozitive pentru măsurarea neutronică a umidităţii şi pentru spectrometria cu absorbţie de neutroni.

Kudra J.: **Săparea unui suitor cu profiul de 7,4 m².** Rudy **8** (1960) nr. 8 (aug.), 271—272.

Se descrie succint modul de săpare a unui suitor cu două compartimente armat în lemn, la care s-a realizat o viteză medie de săpare, timp de un an, de 32,8 m/lună cu o productivitate de 1,94 m³/post.

Sorec J.: **Noul record mondial la extracţia cărbunelui cu combina Donbas, realizat în bazinul Karvino.** În Uhli 2 (1960) nr.8 (aug.) 259—267.

În bazinul Ostrava Karvino la mina Duklo, brigada minerului Karel Kantov a obţinut cea mai mare productivitate la tăierea cărbunelui cu combina Donbas. În timp de 31 zile brigada a extras 37 632 t cărbune dintr-un strat cu o grosime de 1,6—1,8 m dintr-un abataj armat cu stîlpi metalici şi grinzi de lemn, realizînd o productivitate de 8,6 t/post în abataj.

Koutechy F.: **Prelucrarea datelor pentru proiectarea şi deschiderea zăcămintelor de cărbuni.** În Uhli 2 (1960) nr.8 (aug.) 268—271.

Creşterea producţiei de cărbune în bazinele carbonifere şi necesitatea realizării unei exploatări cît mai economice a zăcămintelor pun probleme noi privitoare la alegerea sistemului de exploatare eficace şi cu pierderi minime. Din acest punct de vedere cele mai bune rezultate se pot obţine prin realizarea exploatării la zi. Autorul arată noi metode de apreciere a stratului de cărbune cu o privire specială pentru calculul principalelor date de proiectare şi pentru alegerea sistemului de exploatare.

Cajkovsky U. şi Riha L: **Fundamentarea deschiderii carierelor adînci de cărbuni.** Uhli 2 (1960) nr.9 (sept) 303—309.

În noul plan cincinal al R.S. Cehoslovace se prevede deschiderea cîtorva mari cariere adînci şi mărirea carierelor existente. În articol se justifică necesitatea deschiderii carierelor adînci de cărbune, dîndu-se factorii care influenţează asupra alegerii procedeelor de mecanizare şi a parametrilor carierii, şi se prezintă tendinţele principale în dezvoltarea carierelor mari de cărbune cu mare adîncime.

Grebac F. şi Peker V.: **Aprecierea preliminară a combinei F—4 în minele din Modro.** În Uhli 2 (1960) nr.8 (aug.) 271—274.

Pentru săparea lucrărilor miniere în zăcămintele de cărbuni de vîrstă terţiară, nu există pînă în prezent un utilaj cu ajutorul căruia să se poată obţine rezultate mai bune decît în cazul săpării cu procedee manuale. Autorul descrie lucrările de mecanizare a săpării în bazinul Modro din R.P. Ungară.

Radek O.: **Problema selectivităţii şi omogenizării extracţiei şi preparării cărbunelui** Uhli 2 (1960) nr.8 (aug.) 317—319.

Pînă în prezent activitatea uzinei de preparare, ca ultimă verigă a activităţii miniere, a fost îndreptată numai spre menţinerea nivelului necesar al cenuşii şi umidităţii cărbunelui spălat.

În prezent la acestea se adaogă şi alte cerinţe şi anume menţinerea unei uniformităţi a proprietăţiior de cocsificare a cărbunilor şi riguroasa selecţionare şi repartizare a cărbunelui brut, de la o mină, în funcţie de proprietăţile de cocsificare.

Stenderline G. V. şi Evans I: **Încărcarea mecanică şi efectul ei asupra degradării cărbunelui.** Colliery Guardian, 201 (1960) nr. 5181 (4 aug.) 121—127.

Articolul constituie o dare de seamă asupra unor noi încercări, privind stadiul actual şi tendinţele de viitor, cu privire specială asupra încărcătoarelor rapide — insistîndu-se asupra gradului de fărîmiţare a cărbunelui în timpul încărcării.

* * * **Accidente în minele de cărbuni din Anglia.** Colliery Guardian 201 (1960) nr.5181 (4 aug.) 140.

Numărul accidentelor mortale din trimestrul II 1960 din minele de cărbuni din Anglia a crescut faţă de aceeaşi perioadă a anului 1959 de la 71 la 121 persoane. Din acestea 45 de accidente se datoresc exploziilor de metan şi praf de cărbune, 28 se datoresc prăbuşirilor şi 20 sînt accidente de transport. În ceea ce priveşte accidentele grave acestea au scăzut de la 440 în anul 1959 trimestrul II la 382 în anul 1960 trimestrul II. Cea mai mare parte din accidentele grave se datoresc prăbuşirilor de roci.

Pşenicinîi I.D. şi Trainis V. V.: **Transportul hidraulic al cărbunelui bulgări în şlamul de cărbune.** Ugol (1960) nr.7 (iul) 48—53.

La experimentările efectuate conţinutul maxim de cărbune bulgări în şlam a fost de pînă la 300—400 g/l, iar concentraţia volumetrică de cărbune mărunt şi bulgări însumată a reprezentat 45—50%.

Cercetările au confirmat ideea că transportul hidraulic al cărbunelui bulgări în şlam conduce la reducerea consumului specific de energie electrică în comparaţie cu transportul hidraulic al aceluiaşi matriale în apă. Principalul avantaj al noului sistem de transport constă în reducerea gradului de sfărîmare al cărbunelui, datorită faptului că transportul se efectuează cu viteze reduse. Acest avantaj asigură efectuarea transportului hidraulic al cărbunelui, la mare distanţă.

Rozov B. V. şi alţii: **Tăierea cărbunelui fără oameni în abataj cu ajutorul pilei cu cablu în bazinul Kielovsk.** Ugol 1960 nr.7 (iul.) 38—44.

Cercetările întreprinse în 1959, atît cele teoretice cît şi cele experimentale, au dovedit posibilitatea tăierii cărbunelui din stratele de mare înclinare fără prezenţa oamenilor în abataj, cu ajutorul pilei cu cablu, ce efectuează în strat un făgaş îngust. Procedeul prevede folosirea maximă a presiunii rocilor şi forţei gravitaţionale şi a particularităţilor structurale ale stratului (clivaj, stratificaţie şi intercalaţii slabe) în scopul uşurării tăierii cărbunelui.

Procedeul poate fi deosebit de eficace în stratele ce prezintă pericolul loviturilor de acoperiş sau de exemplu de cărbune şi gaze, deoarece asigură pe lîngă o productivitate ridicată a muncii (18 t/post) şi preţ de cost redus (cu circa 9 ruble/tonă) şi o siguranţă completă a executării lucrărilor.

Ghelfand F.M.: **Folosirea completă a resurselor împuşcării cu microîntîrziere.** Ugol 1960 nr.7 (iul.) 31—34.

Autorul prezintă rezultatele obţinute la folosirea împuşcării cu microîntîrziere la săparea unor lucrări miniere. Cele mai bune rezultate s-au obţinut în cazul unor întîrzieri nominale de 30 ms între prima şi a doua serie de găuri şi de cîte 15 ms între a doua şi a treia şi celelalte serii de găuri. Ca atare pentru condiţiile rocilor din Karaganda seria normală de amorse cu microîntîrziere este următoarea: 30; 45; 60; 75; 90; 105; 120; 135; 150; 165; 180 şi 195 ms cu condiţia ca erorile de întîrziere să nu depăşească la fiecare treaptă valoarea de $\pm$ 5 ms.

Ilencov V. N., Rîjih L. I. şi Poeluev A. P.: **Umezirea prealabilă a cărbunelui pentru combaterea prăfuirii în abataj.** Ugol 1960, nr.7 (iul.), 28—31.

Autorii prezintă rezultatele experimentării umezirii cărbunelui prin injectarea apei sub presiune în strat, la o mină din bazinul Karaganda.

Eficacitatea umezirii prin injectarea apei prin găuri de mină este mai mare decît în cazul folosirii burajului cu apă care asigură o reducere a prăfuirii cu numai 25%. Totodată în urma injectării apei în strat tăria cărbunelui se reduce cu circa 20%, fapt care asigură, în unele cazuri, tăierea fără explozivi.

* * * **Deschiderea unei mine prin plan înclinat spiral.** World Mining 13 (1960) nr. 18 (iulie), 34—37.

Pentru deschiderea unui zăcîmînt de minereu de zinc din statul Virginia (S.U.A.) se sapă un plan înclinat la 10° cu o lungime de 1 315 m al cărui traseu este spiral formînd 8 serpentine suprapuse, extinse pe o suprafaţă de 150 × 65 m². Acest plan înclinat este pus în legătură cu zăcămîntul la intervale de cîte 20 m, la care se sapă şi lucrările miniere orizontale. Încărcarea rocii se face cu lopeţi mecanice acţionate cu motoare Diesel iar transportul cu autocamioane. Efectivul minei şi staţiei de presfărîmare este de 28 oameni la o producţie zilnică de 750 t minereu

Hukki, R. T., Tanila, J. şi Korhonen, O.: **Cum evită clasarea umedă desecarea produselor.** World Mining, 13 (1960) nr. 18 (iulie) 50—51.

Desecarea minereului brut are o importanţă deosebită datorită faptului că procesul de desecare este foarte costisitor. Autorii arată pe baza experienţelor întreprinse în Finlanda, că este mai economică umezirea minereului brut înainte de sfărîmare în scopul obţinerii unui produs slab umezit şi care permite realizarea unor economii apreciabile de investiţii şi la cheltuieli de exploatare.

Balla L.,: **Rezultatele cercetărilor în minerit şi preparare.** Rudy 8 (1960) nr. 5 (mai), 172—174.

Autorul face o prezentare a structurii organizatorice şi sarcinile institutului de cercetări miniere, după care se prezintă rezultatele unor cercetări. Din punct de vedere al exploatării prezintă o deosebită importanţă elaborarea unor metode de folosire a explozivilor de înaltă brizanţă pentru sfărîmarea secundară a blocurilor şi modernizarea metodei de exploatare cu prăbuşire în subetaj, prin adoptarea schemei de împuşcare cu găuri dispuse în evantai şi aprinse cu microîntîrziere. Datorită elaborării unor metode economice de preparare în suspensii grele şi cu hidrociclonare se obţin rezultate deosebit de bune. În cadrul institutului au fost elaborate o serie de aparate şi dispozitive ca: celule de flotaţie, măsurători de densitate, dozator automat de reactivi şi separator magnetic. În încheiere se face o succintă prezentare a activităţii viitoare a institutului.

Simecek J.: **Influenţa materialului de buraj asupra prăfuirii aerului la lucrările de perforare-împuşcare.** În Rudy 8 (1960) nr. 9 (sept.), 306—309.

Pe baza rezutatelor cercetărilor şi măsurătorilor efectuate, autorul arată posibilitatea reducerii prafului şi a altor produse ale lucrărilor de perforare-împuşcare, prin folosirea ca buraj a unor substanţe corespunzătoare.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Scott, J. J. şi Marshall, L. K. **Perdele de aeraj.** (Brattce cloth efficiency). In Coal Age, S.U.A., 65 (1960), nr. 3 (mar), 107—114, 10 fig., 7 tabl.

Perdelele de aeraj, constituite din ţesături, sînt folosite pentru dirijarea aerului către abataj. S-au analizat perdelele din pînză de navă cu oarecare grad de uzură căci impregnarea cu săruri marine le face mai rezistente la foc. Se poate folosi pînză de iută sau de cînepă, ori din fibre sintetice. Se expun o serie de încercări — în laborator şi în mină — din care rezultă că dau bune rezultate perdelele din iută cu dublă urzeală şi impregnate la cald pe cale umedă. Impregnarea are efectul de a face pînza incombustibilă şi mai etanşă la aer (deoarece absoarbe oarecare umezeală în timpul serviciului). Uneori, s-a recurs la impregnare pe cale uscată, dînd perdele mai uşoare.

Incercările au arătat că se pot reduce pierderile de aer cu 18% pînă la 66%, cu o mărire a costului aerajului local de 0 la 136%. Se prevede şi confecţionarea unui tip de perdea din material mixt-iută şi material plastic.

Szantho, V. E. **Problematica măsurării şi reglării în prepararea minereurilor metalifere.** (Die problematik des Messens und Regelns in der Erzaufbereitung). In Erzmetall, R.F. Germană, XIII (1960), nr. 3 (mar), 117—121, 33 ref. bibl.

Se discută problema automatizării proceselor care au loc în instalaţiile de preparare şi care implică controlul continuu al acestor procese prin măsurarea şi reglarea, în primul rînd, a debitelor şi conţinuturilor din circuitele instalaţiei. Alţi factori importanţi care determină reglarea automată sînt : alimentarea diverselor agregate în parte (concasoare mari, utilaje de clasare, celule de flotaţie, filtre etc.), fineţea de măcinare, greutatea specifică şi temperatura tulburelilor din circuite, concentraţia ionilor de hidrogen, dozarea reactivilor etc. Examinînd metodele şi dispozitivele de control discontinue şi continue folosite la instalaţiile de preparare, se constată că există posibilităţi de perfecţionare a lor cu ajutorul metodelor acustice (la moara cu bile), optime, mecanice, electronice şi mai ales prin utilizarea izotopilor radioactivi, de exemplu, pentru determinarea densităţii tulburelilor şi a conţinuturilor metalice.

Esch, A, şi Koch, W. **Transportul hidraulic pe puţ în mine metalifere.** Hydraulische Schachttorderung in Erzbergbau. In Erzmetall, R. F. Germană, XIII (1960) nr. 2 (feb), 68—74, 10 fig., 18 ref. bibl.

In principiu o instalaţie pentru transportul hidraulic pe puţ al minereului se compune dintr-o instalaţie de presfărîmare subterană, un dispozitiv de ecluzare sub presiune şi o instalaţie de desecare la suprafaţă. In unele cazuri este mai avantajos ca minereul să fie împins direct în conductă cu ajutorul unor pompe centrifugale puternice. Uzura conductelor este redusă, deoarece bucăţile de minereu se menţin în mijloc unde curentul este mai puternic. S-a stabilit că necesarul de putere este mult mai redus decît la o instalaţie clasică echivalentă, cu maşină de extracţie. Transportul hidraulic pe puţ este recomandabil la minele în care se evacuează cantităţi importante de apă, faţă de minereul extras, la minele la care capacitatea puţului de extracţie a ajuns la limită şi trebuie să fie mărită, dacă tot minereul trebuie să fie sfărîmat şi preparat şi dacă metoda de exploatare folosită nu implică introducerea de rambleu uscat în mină.

Bromilow, J. G. **Calculul şi reducerea rezistenţei aerodinamice a puţurilor de mină.** (The estimation and the reduction of the aerodynamic resistence of mine shafts). In Trans. Inst. Min. Eng., Anglia, 119 (1960), nr. 8 (mai), 449—474, 5 fig., 7 tabl., 23 ref. bibl.

Se discută modul de variaţie a rezistenţei de-a lungul pereţilor şi datorită diferitelor obstacole (cabluri, conducte, vagonete, ascensoare de mină etc.), stabilindu-se o formulă de calcul al rezistenţei în funcţie de o serie de coeficienţi determinaţi experimental. In tabele, se dau aceşti coeficienţi şi se prezintă o diagramă de comparaţie a valorilor calculate ale coeficientului de frecare K, cu valorile măsurate în cazuri concrete. De asemenea, se precizează modul de calcul al factorului de interferenţă F şi al coeficientului de reţea CD. Se indică un dispozitiv practic pentru reducerea rezistenţei puţurilor şi se dă un exemplu de calcul al rezistenţei totale a unui puţ betonat, de 7,32 m diametru şi 610 m adîncime.

Chaineaux, L. şi Gagnière, P. **Protecţia reţelelor electrice prin injectare de curent cu frecvenţă ridicată.** (Protection des réseaux électriques par injection de courant à fréquence élevée). In Rev. Ind. Min. Franţa, 42 (1960), nr. 4 (apr.) 405—410, 4 fig.

In exploatările miniere subterane s-au constatat adesea străpungeri ale carcaselor din material antideflagrant sau a izolaţiei cablurilor, datorită scurtcircuitărilor ce se menţin un timp mai îndelungat, cu toată protecţia prin fuzibile şi disjunctori echipaţi cu declanşatoare magnetice. Aceasta este posibil deoarece impedanţa arcului format adăugată la aceea a liniei poate limita curentul de scurtcircuit la o valoare inferioară celei de reglare a dispozitivelor de protecţie, aceasta din urmă fiind însăşi superioară sarcinii de vîrf a motoarelor, pentru a se evita declanşări intempestive.

Dispozitivul de protecţie utilizat în prezent nedînd satisfacţie completă, s-a studiat şi pus la punct un alt dispozitiv care utilizează un curent de control cu frecvenţa de 5000 Hz. Prin utilizarea acestui dispozitiv se elimină influenţa perturbatoare a curenţilor de inducţie proprie şi capacităţii ce circulă în motoare şi în cabluri.

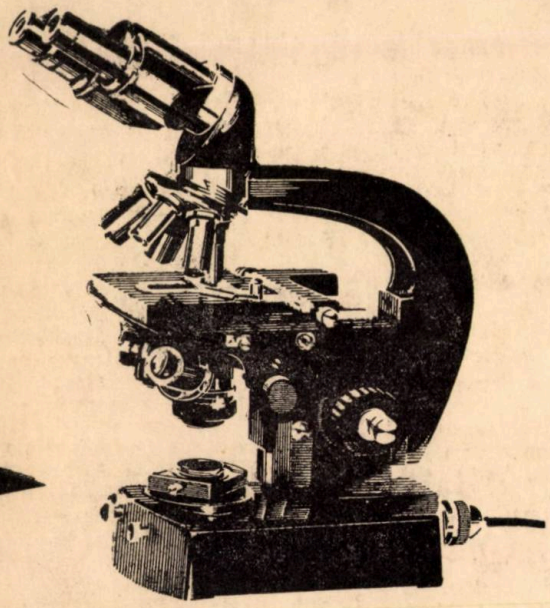
Houlden, B. T.: **Săparea rapidă a galeriilor de mină. Comparaţie între utilajele de încărcat.** (High — speed tunnel drivage. A comparaison of loading equipment). In Iron Coal Trades Rev. (Anglia), 180 (1960), nr. 4725 (1 apr.), 765—770, 4 fig., 5 tabl.

Se expun rezultatele obţinute la construirea galeriilor de mină şi a tunelelor hidrotehnice, cu diferite maşini de încărcat şi sisteme de susţinere. S-au utilizat maşini de încărcat : cu lopată mecanică ; cu braţ culegător ; cu screper. Capacitatea unitară a variat între 0,28 şi 1,75 m^3, iar pe schimb între 3,2 şi 58 m^3, în funcţie de posibilităţile benzii transportoare pe care o alimentează maşina şi de gradul de fragmentare a materialului ce se încarcă. Intr-o serie de tabele şi de grafice se dau caracteristicile utilajului şi realizările. In organizarea lucrului, o atenţie deosebită se dă metodei de prelungire a benzii transportoare sau jgheabului vibrant pe măsura avansării galeriei. Susţinerea s-a realizat cu diferite tipuri de arce metalice, la distanţă de 0,61 la 1,22 m unul de altul.

Gools, G.: **Protecţia reţelelor electrice.** (La protection des réseaux électriques). In Ann. Min. Belg., Belgia, 1960, nr. 2 (feb.), 98—129, 15 fig., 29 ref. bibl.

Ca urmare a extinderii electrificării în minele subterane s-au înmulţit cazurile de electrocutare, de incendii şi de aprindere a grizuului din atmosferă. Pentru diminuarea pericolului de electrocutare, s-au luat o serie de măsuri care constau în principal în echiparea reţelelor cu sisteme capabile de a detecta şi a măsura în permanenţă defectările care se produc în reţelele electrice miniere. Se descriu diverse sisteme care semnalizează defectarea imediat ce s-a produs şi deconectează automat de la sursa de energie reţelele unde aceasta a avut loc. La protecţia contra defectărilor simple cu acţiune mai lentă e necesar să se suprapună o protecţie contra defectelor duble care să acţioneze cît mai rapid posibil. Cu toate avantajele pe care le prezintă sistemele descrise nu trebuie pierdut din vedere a se prevedea în toate cazurile protecţia clasică, de neînlocuit, prin disjunctoare sau fuzibile.

Microscopul NfpK



Rugăm cereți prospectul „30 NfpK"

- Microscop mare de cercetare pentru observări prin iluminare directă și prin reflecție
- Iluminarea montată în interior,
- Reglaj coaxial general și fin
- Sistem de iluminare pancratic cu revolver cu trei condensoare
- Masă coaxială cu cruce
- Revolver de obiectiv cu 5 lentile
- Posibilități de observare monoculară și binoculară
- Obiective acromatice, apocromatice și planacromatice cu protecția preparatelor

CARL ZEISS JENA

VEB Carl Zeiss JENA

Republica Democrată Germană

CARL ZEISS JENA

MICROSCOAPE

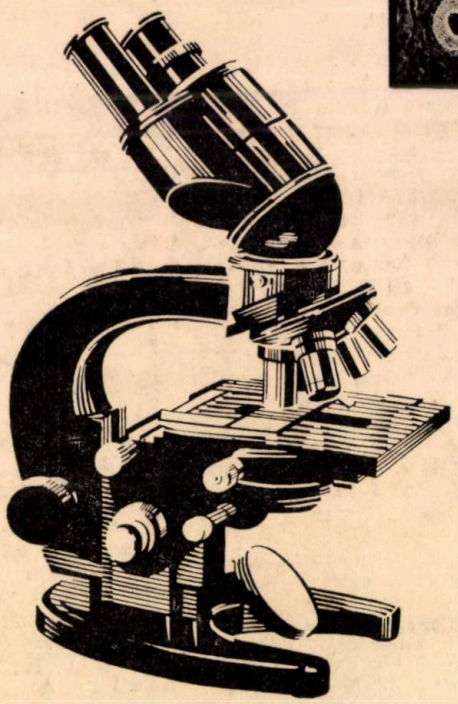
pentru cercetări și practică

cîmp luminos

contrast de faze

polarizare

cîmp întunecat



Rugăm cereți prospectul „30/Lg"

VEB Carl Zeiss JENA

Republica Democrată Germană

I. P. 2, c. 4165

Lei 5